

# ผ้าไม่ถักทอ และการพัฒนา ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม

ดร.ชาญชัย สิริเกษมเลิศ

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ



## ความสำคัญและทิศทางของอุตสาหกรรมสิ่งทอและแฟชั่น



ยุทธศาสตร์การพัฒนา  
อุตสาหกรรมไทย 4.0

1. First S-Curve  
ต่อยอด 5 อุตสาหกรรมเดิม  
ลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมเดิมที่มี  
ศักยภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ  
การใช้ปัจจัยผลิต

2. New S-Curve  
เดิม 5 อุตสาหกรรมอนาคต  
ปรับเปลี่ยนรูปแบบผลิตภัณฑ์และ  
เทคโนโลยี เพื่อเป็นกลไกการ  
ขับเคลื่อนเศรษฐกิจ

3. 2<sup>nd</sup> Wave S-Curve  
กลุ่มอุตสาหกรรมที่ต้องมีการ  
ปฏิรูปใหม่เพื่อให้สามารถเติบโต  
ต่อไปในยุคของเทคโนโลยีใน  
อนาคตได้

① First S-Curve

 ยานยนต์สมัยใหม่

 อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

 การท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดี  
และการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

 เกษตรและ  
เทคโนโลยีชีวภาพ

 การแปรรูปอาหาร

ทิศทางการปรับตัวของอุตสาหกรรม

พัฒนาสิ่งทอเพื่อใช้เป็นวัสดุยานยนต์สมัยใหม่ (Mobiltex)

พัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอและแฟชั่นให้สอดคล้องการเติบโตของการท่องเที่ยว  
ไทย สร้างแหล่งรายได้เพิ่มให้กับชุมชน/แหล่งท่องเที่ยว

-พัฒนาสีและวัสดุจากพืชผลและของเหลือทางการเกษตร  
-สิ่งทอที่ช่วยเพิ่มคุณภาพและผลผลิตทางการเกษตร (Agrotech)


② New S-Curve

 หุ่นยนต์

 การบินและโลจิสติกส์

 เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมี  
ชีวภาพ

 ดิจิทัล

 การแพทย์ครบวงจร

พัฒนาสิ่งทอทางการแพทย์ (meditech) เพื่อลดการนำเข้า

2<sup>nd</sup> Wave S-Curve

③

 เครื่องหนัง

 สิ่งทอและ  
เครื่องนุ่งห่ม

 อัญมณีและ  
เครื่องประดับ

• ยกกระตักกะมีมือการออกแบบและความร่วมมือระหว่าง  
อุตสาหกรรมแฟชั่น

• นำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาเพิ่มมูลค่าและเพิ่มประสิทธิภาพของ  
กระบวนการผลิต

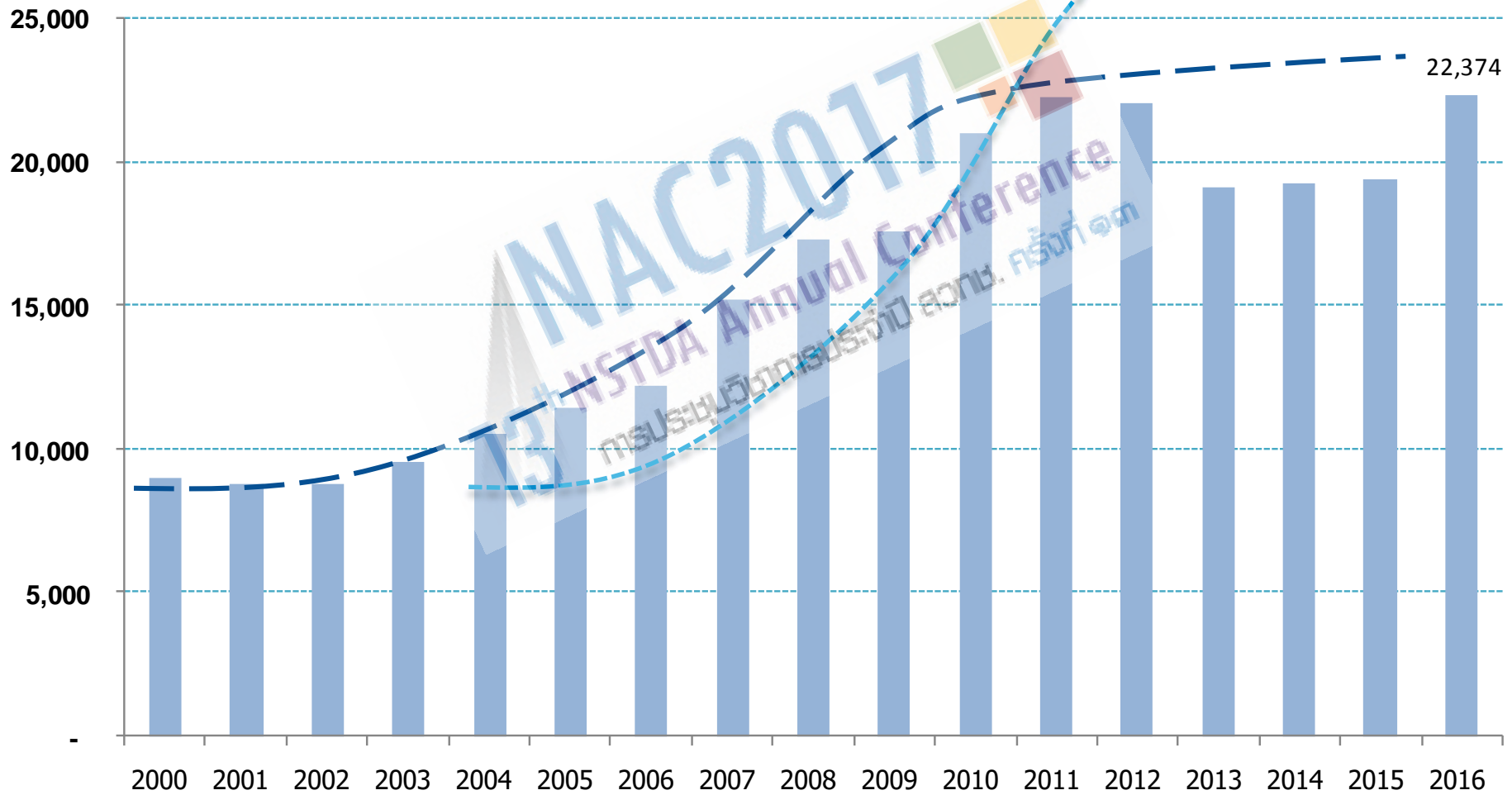
• พัฒนา Service Platform และ Business Model เช่น Digital  
Trade , Digitizing Value Chain



# แนวโน้มการส่งออกของอุตสาหกรรมแฟชั่นไทย

2<sup>nd</sup> Wave S-Curve

ล้านดอลลาร์สหรัฐ







# ยานยนต์สมัยใหม่

วัสดุที่เป็นมิตรต่อ  
สิ่งแวดล้อม

+

วัสดุที่มีความเบาและ  
แข็งแรง

## Textile Composite Material (TCM)

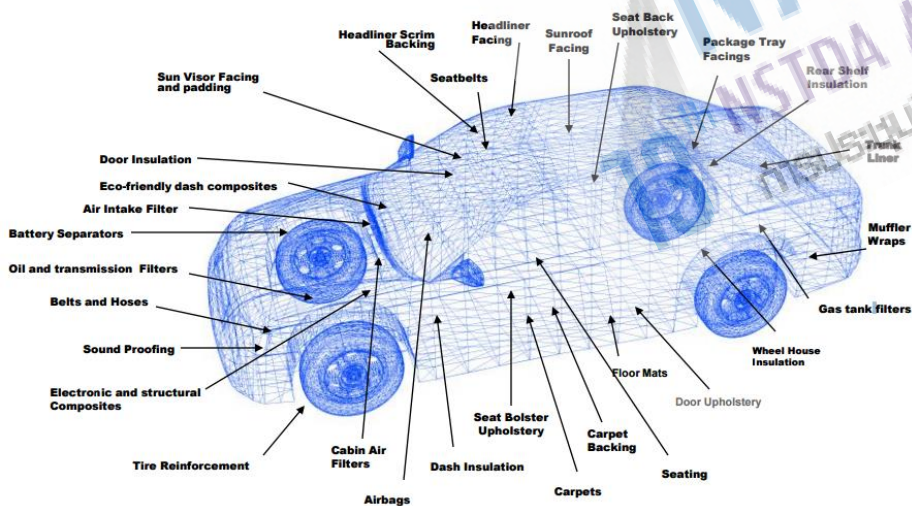
Glass Fiber

Carbon Fiber

Natural Fiber

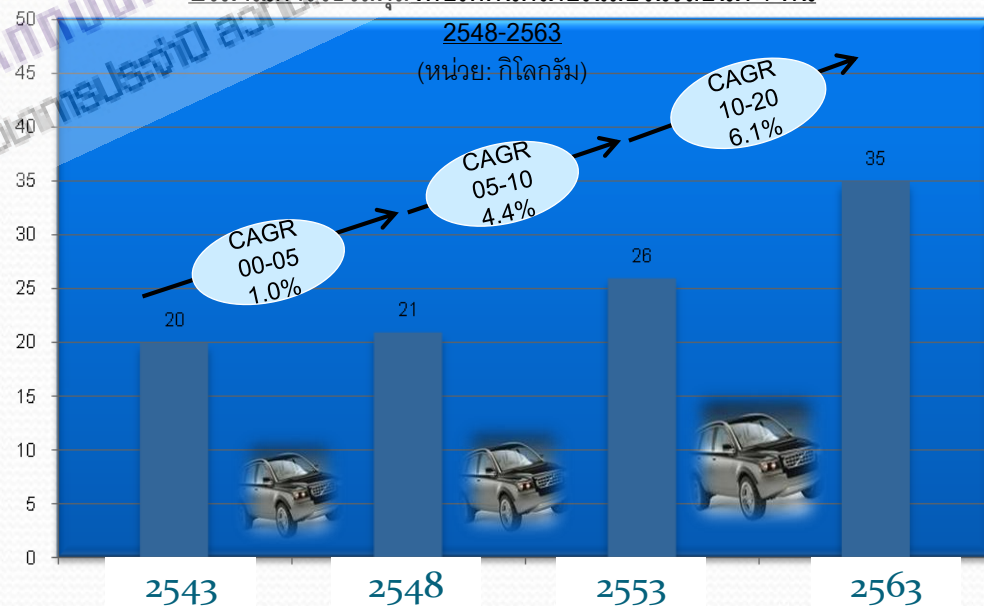
โดยคาดว่าจะมีปริมาณความต้องการสิ่งทอเทคนิคทางยานยนต์ของประเทศไทยอยู่ที่ประมาณ 95,400 ตันในปี 2565 (ปริมาณการผลิตรถยนต์ 2.7-3 ล้านคัน)

Mobiltech เป็นสิ่งทอเทคนิคเพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกสบาย เพิ่มความสวยงาม ป้องกันความร้อน เพิ่มความปลอดภัย ช่วยเก็บเสียง น้ำหนักเบา(ช่วยในการประหยัดพลังงาน) โดยปกติรถยนต์ 1 คันจะใช้สิ่งทอทางยานยนต์เกือบ 40 รายการ



กิโลกรัม

ปริมาณการใช้วัสดุสิ่งทอเทคนิคโดยเฉลี่ยในรถยนต์ 1 คัน



ที่มา : THTI, Exim Bank, www.Stfi.de

ปี



## อุปกรณ์การแพทย์



-สถานพยาบาลภาครัฐ มีจำนวน  
เตียงรวม 116,307 เตียง

- สถานพยาบาลภาคเอกชน มีจำนวน  
เตียงรวม 32,872 เตียง

## Medical Textiles

### Healthcare/ hygiene products

- Surgical clothing
- Surgical covers
- Bedding
- Clothing
- Incontinence diaper/sheet
- Cloths/wipes
- Surgical hosiery

### Non-implantable materials

- Wound dressings,
- Bandages,
- Plasters
- Gauzes
- Lint
- Wadding, etc.

### Implantable materials

- Sutures
- Soft-tissue implants
- Orthopaedic implants
- Cardio vascular implants

### Extracorporeal devices

- Artificial kidney
- Art Liver, and
- Art Lungs

ในปี 2562 ประเทศไทยจะความต้องการชุดเกี่ยวกับ  
บริการทางการแพทย์

- ชุดบุคลากรทางการแพทย์จะมีสูงถึง 700,000 ชุดต่อปี
- ชุดผู้ป่วยในกว่า 280,000 ชุดต่อปี
- ชุดผ่าตัดจะมีเพิ่มสูงถึงกว่า 6,900,000 ชุดต่อปี



# HOW NONWOVENS ARE MADE





# I WEB FORMATION

- DRYLAID
- SPUNLAID
- WETLAID
- OTHER TECHNIQUES

Drylaid  
Carded with binder impregnation

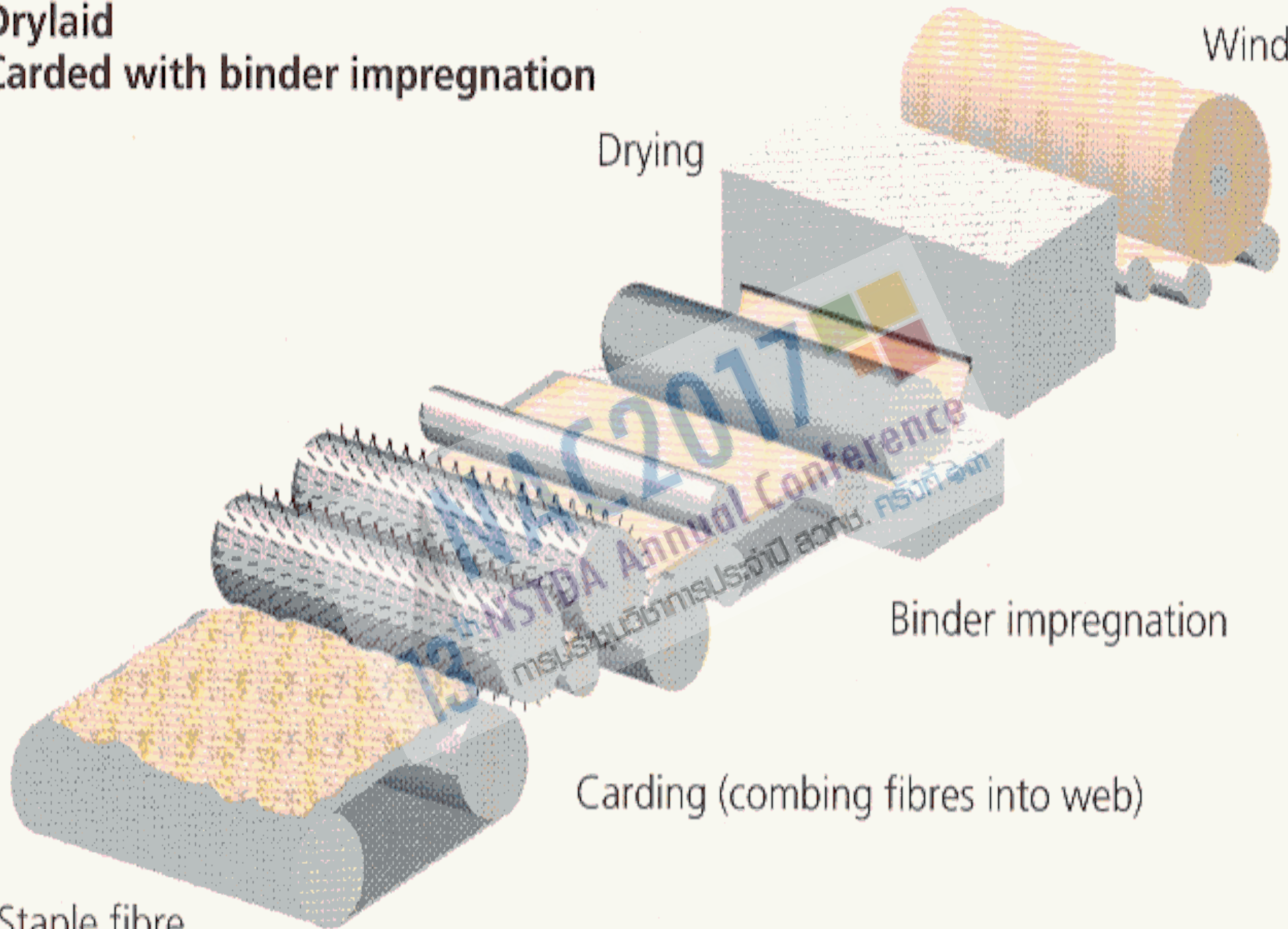
Wind up

Drying

Binder impregnation

Carding (combing fibres into web)

Staple fibre  
from bale opener or blender



# Spunlaid

Polymer chips

Extrusion die

Filament attenuator  
(cooling and stretching)

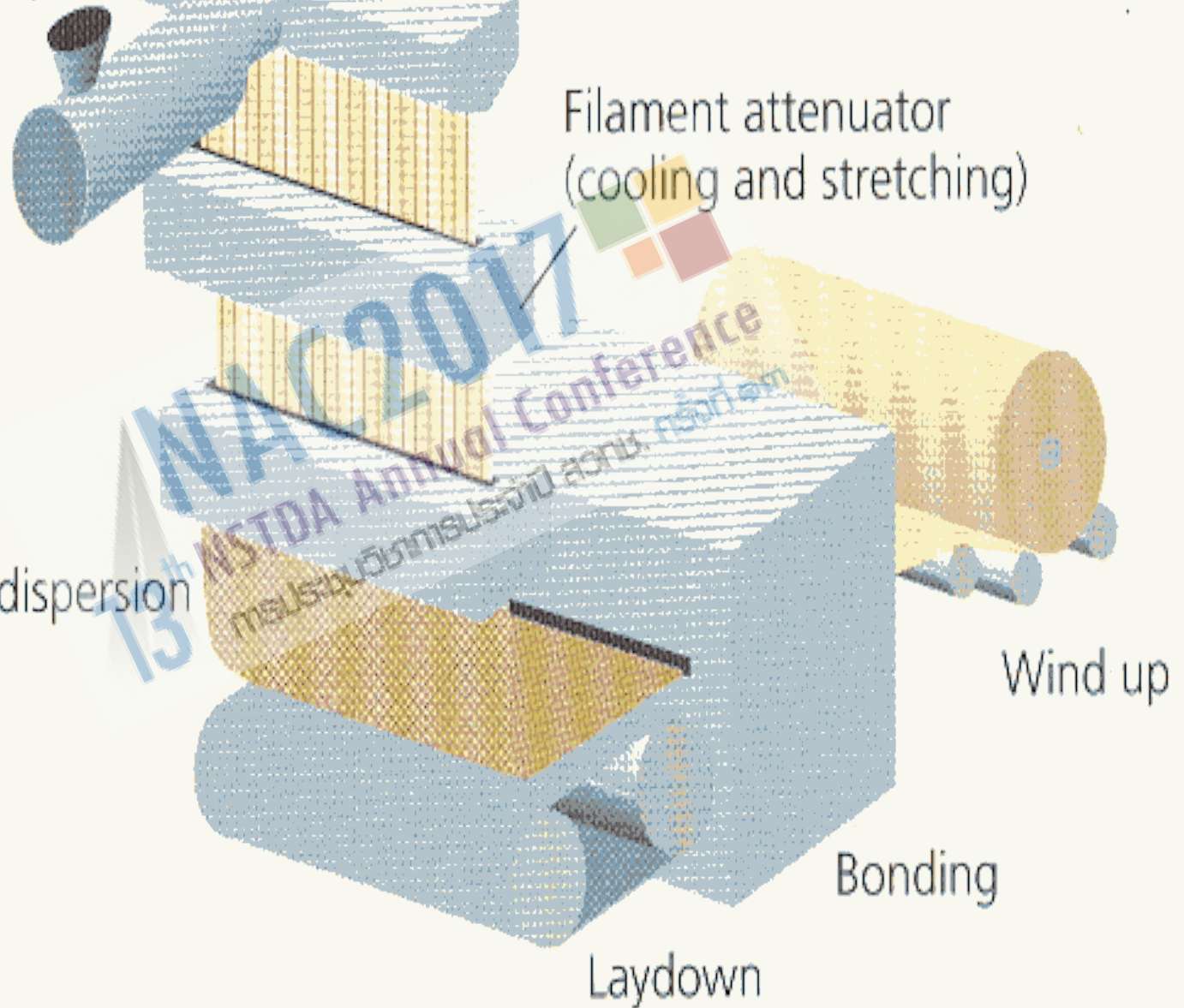
Extruder

Fibre dispersion

Wind up

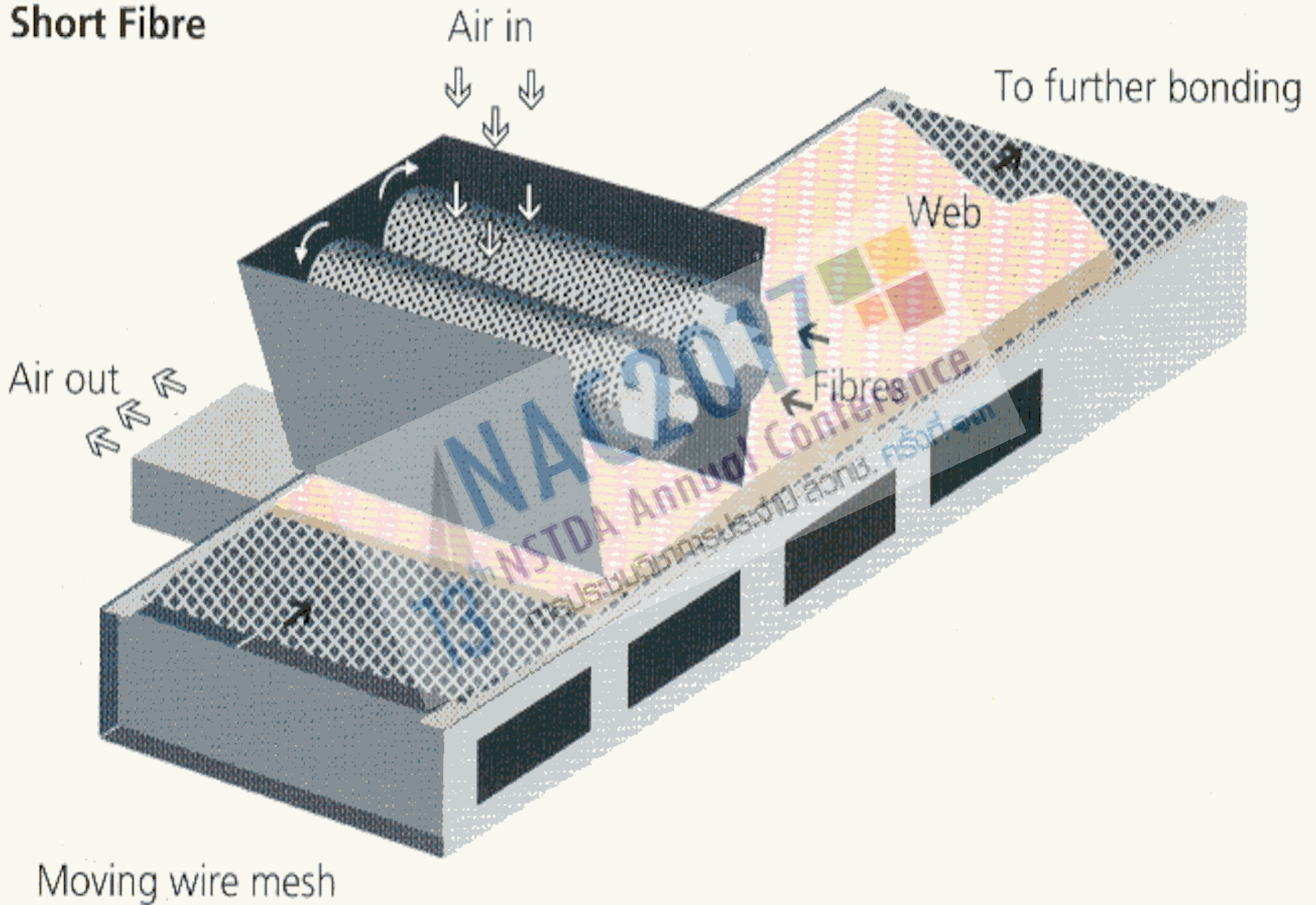
Bonding

Laydown





# Airlaid Short Fibre

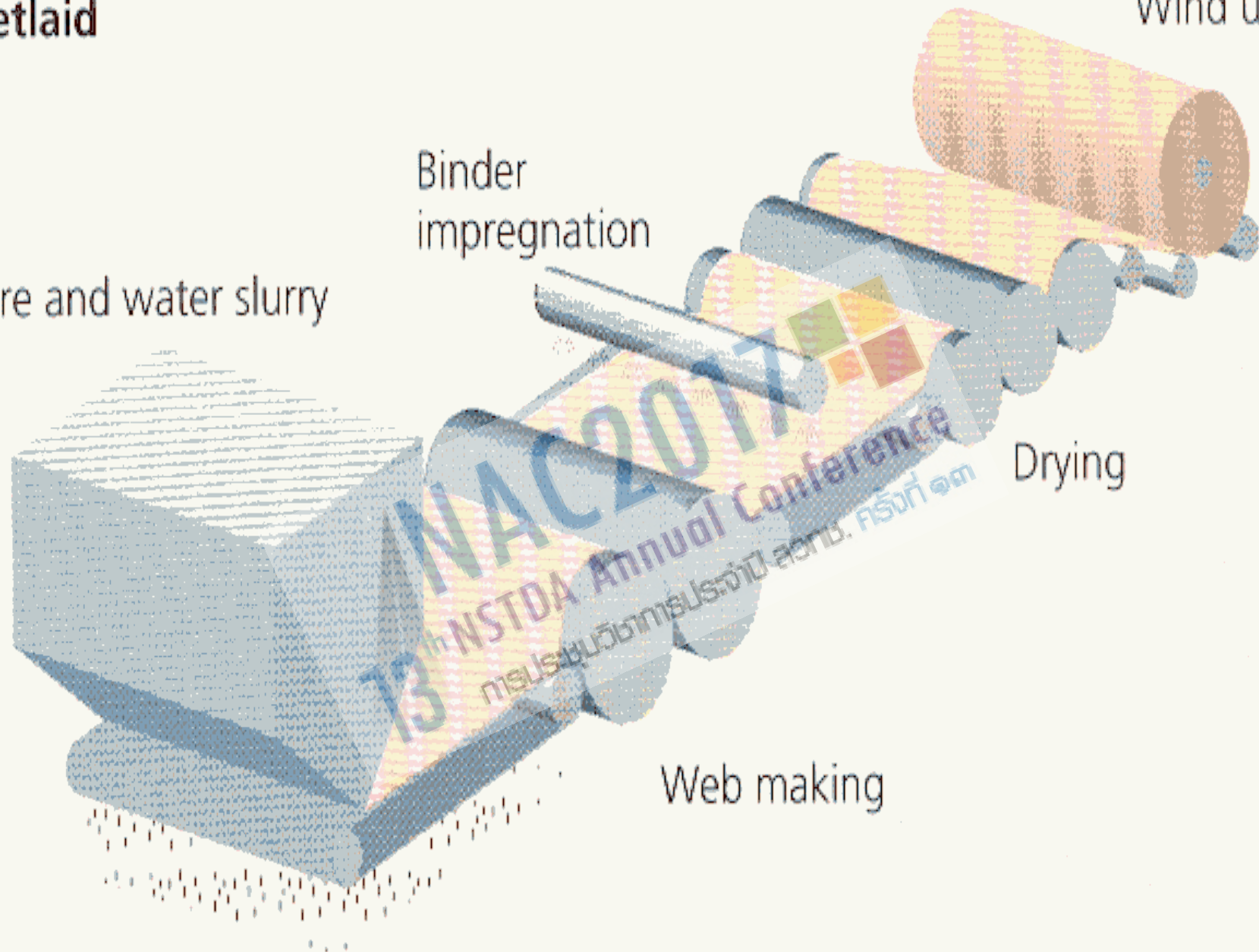


Wetlaid

Wind up

Binder  
impregnation

Fibre and water slurry



Drying

Web making

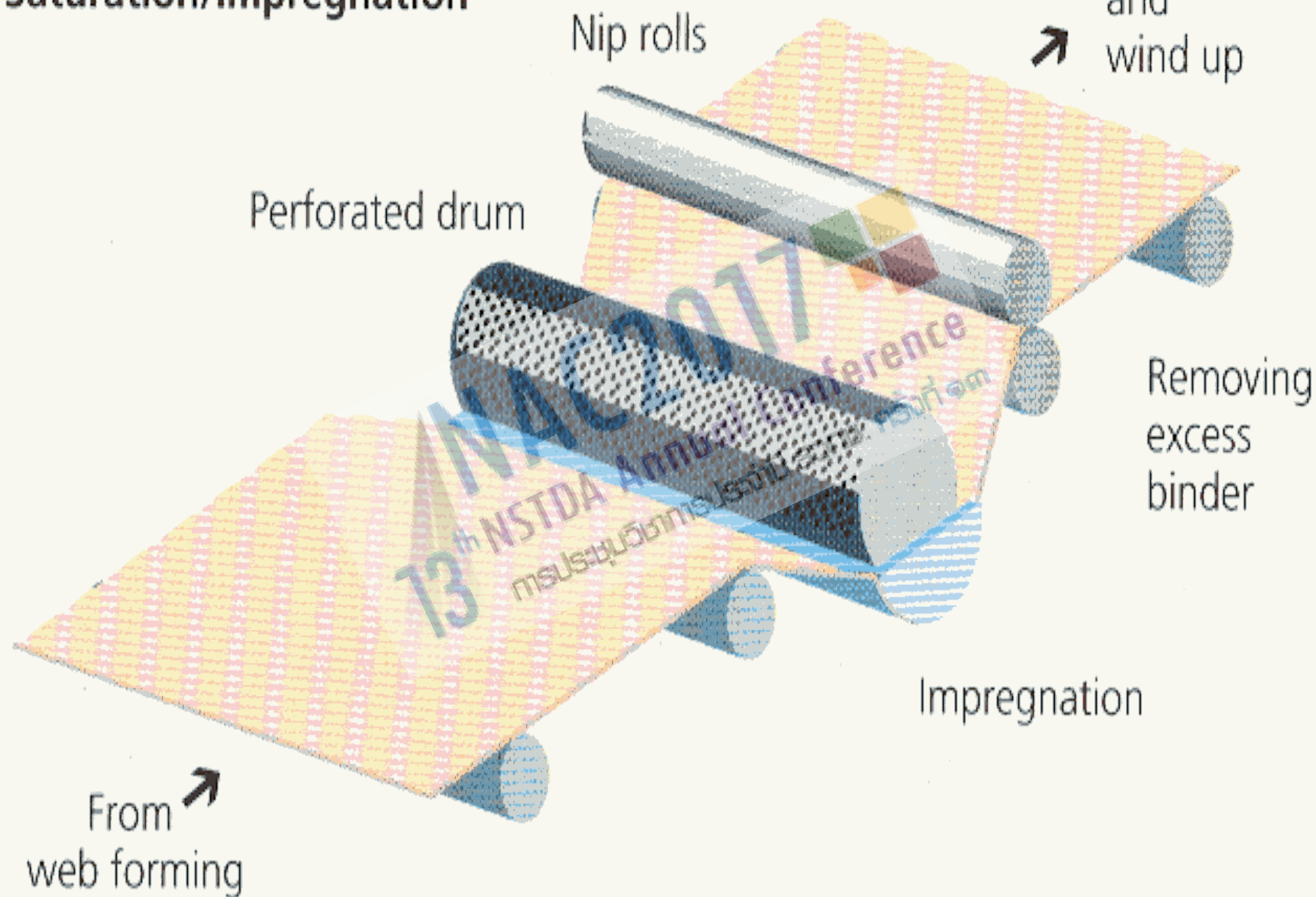
Extracted water

## II WEB BONDING

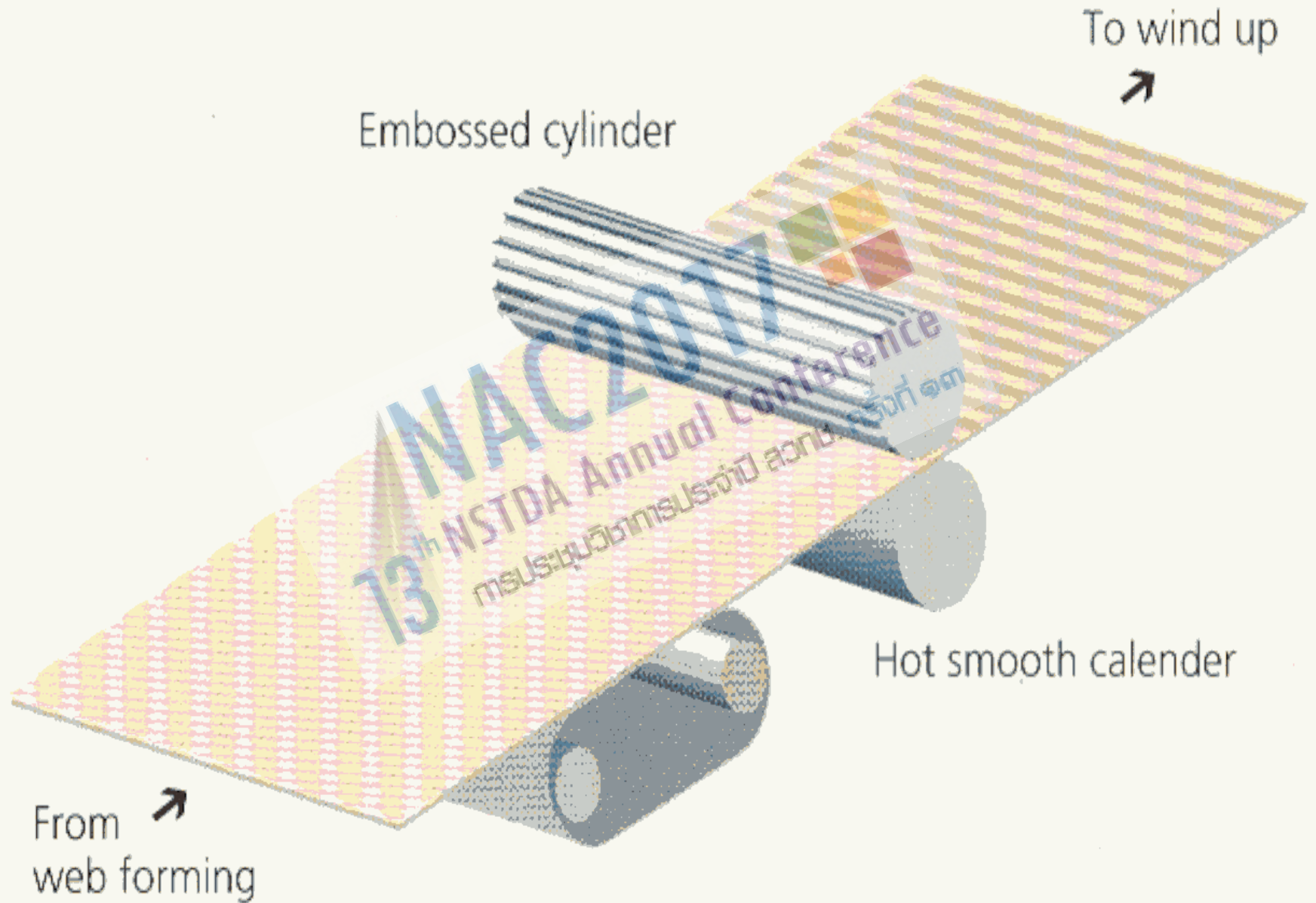
- CHEMICAL
- THERMAL
- MECHANICAL



# Web Bonding Saturation/Impregnation



# Web Bonding Calendering



# Web Bonding Needlepunching

Needle board



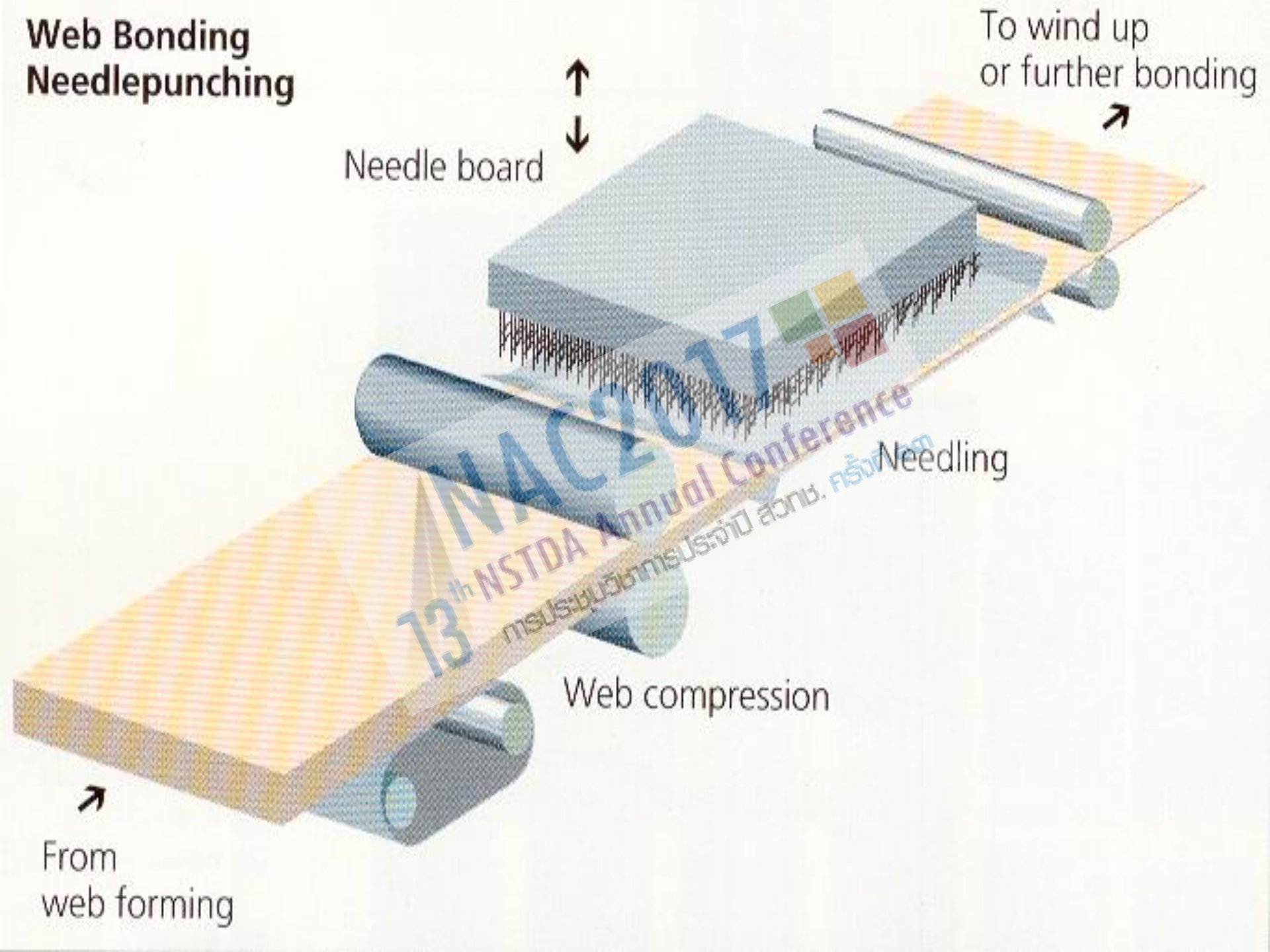
To wind up  
or further bonding



Needling

Web compression

From  
web forming





# Nonwovens'Applications

- Clean





# Nonwovens' Applications

- Stylish





# Nonwovens' Applications

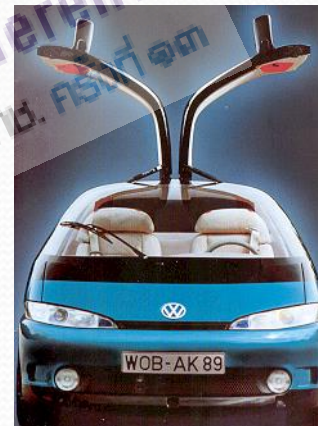
- Supportive





# Nonwovens' Applications

- Mobile



# Nonwovens' Applications

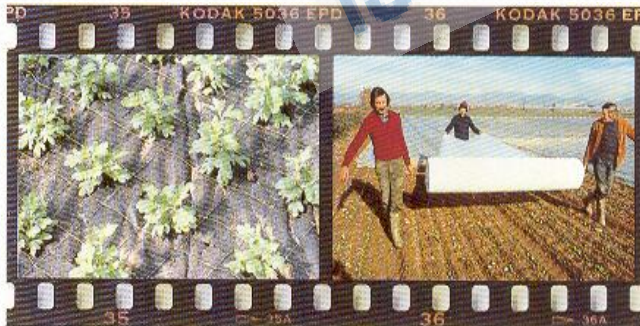
- Caring





# Nonwovens' Applications

- Fruitful





# Nonwovens' Applications

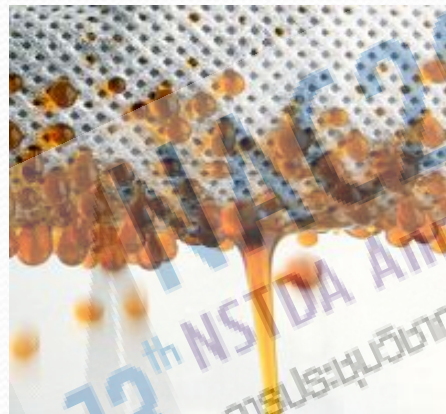
- Safe





# Nonwovens' Applications

- Pure



# Nonwovens' Applications

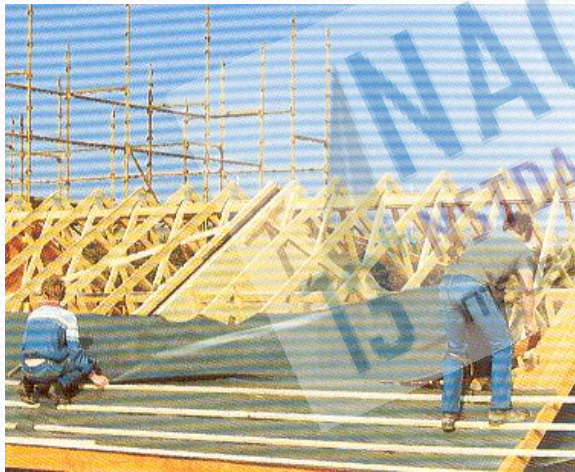
- Powerful





# Nonwovens' Applications

- Weatherproof





# Nonwovens' Applications

- Protective





# Nonwovens' Applications

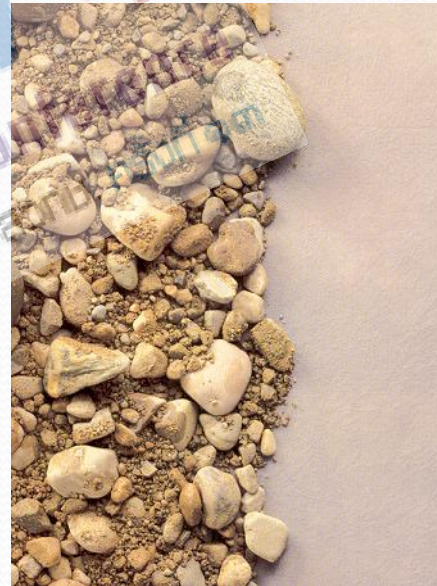
- Firm



Permanent road



River bank protection





**ผลงานวิจัยพัฒนาผ้าไม่ทอ(Nonwoven)**

**สนับสนุนโดยกระทรวงอุตสาหกรรม  
ดำเนินการโดยสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ  
ร่วมกับมหาวิทยาลัยต่างๆและผู้ประกอบการ**

# การพัฒนาเส้นใย PLA เป็นผลิตภัณฑ์ Nonwoven

## 2553

ปี





# กระบวนการผลิตเส้นใยสั้น (Staple fiber) และผลของ คุณสมบัติของเส้นใย PLA 6x64 และ PLA 6x128 PLA Polymer chip

- Manufacture by: Nature works<sup>®</sup> LLC (USA)
- Series Code: 5060B
- Distributes by: CPPC Co., Ltd.
- Production Date: 2006-2007

การผลิต Staple fiber โดย Melt Spinning Process แบบ  
Conventional System โดยใช้เครื่องจักรที่ผลิต Polyester from Bottle Grade  
Polymers ของบริษัท Compass Corporation จำกัด จังหวัดชลบุรี Capacity  
15 tons/day

ปริมาณ Staple fiber ที่ทำการทดลอง trial Lot ได้

6x64	1 Bale	200 kg
6x128	2 Bale	400 kg

## Conclusion Process Performance

ในขณะเดิน Spinning Process พบว่ามีปัญหาเส้นใย Undrawn ที่ผ่าน extruder ลงมามีฟองอากาศบน Surface ของ Spinneret และทำให้เส้นใยขาดบ่อยมาก ได้มีการ Adjust อุณหภูมิของ Drying chip polymer และ Melting condition C1-C6 และ Pipe Spin beam และ filter แต่ปัญหาด้านการควบคุม อุณหภูมิเนื่องจากการ Design ของ Extruder ต้องใช้อุณหภูมิสูง 270 องศาขึ้นไป จนทำให้ PLA Polymer ถูก Heat มากเกินไป ในการเดิน Drawing Process ได้พยายามปรับ Condition ต่างๆจนได้ Products ออกมาตามที่ได้นำเสนอต่อไป



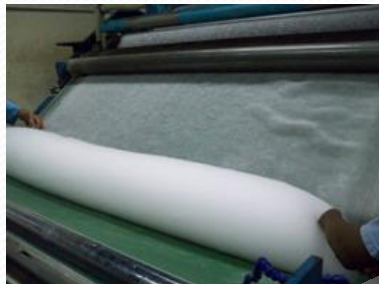
# Conclusion Qualities

Product 6x64 และ 6x128 ทั้ง 2 ชนิด คุณสมบัติที่พบคือ Appearance ของเส้นด้ายเป็น Bundle Yarn (เส้นใยที่แข็ง-ติดกันเป็นก้อน) จำนวนมากทำให้การนำไปใช้งานต่อ เช่น Nonwoven, Thermo Bond สำหรับผลิตภัณฑ์ Hygiene ทำไม่ได้ต้องนำไปสางให้นุ่มก่อน และต้องผสมกับ virgin PLA 50:50 เช่นเดียวกันในการผลิต Spun Yarn สำหรับ Carpet-Tufting ก็ต้องลด Speed ลง

ส่วนทาง PLA Staple yarn Properties ความเหนียว (Tenacity) ลดลงเหลือ 2.7-2.9 g/Denier Elongation 57% มีค่าความแปรปรวน (CV%) สูงมาก จากการคำนวณ Cp (Process Capability) จะต่ำมากซึ่งแสดงว่าต้องมีการปรับปรุง Processing Condition ทั้ง Spinning และ draw พิจารณาเครื่องจักรที่ใช้ในการพัฒนา PLA Staple fiber ให้มีสมบัติที่เหมาะสมกับ Applications ต่างๆ



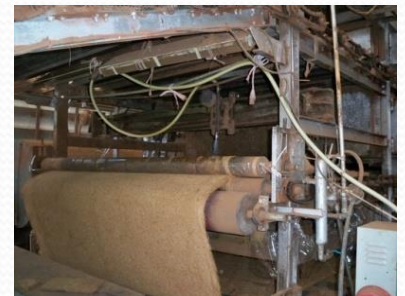
# ผลิตภัณฑ์ Nonwoven จากเส้นใย PLA





# การผลิตผ้าไม่ทอ (Nonwoven) จากเส้นใยตาล เป็นผลิตภัณฑ์แผ่นดูดซับเสียง ปี 2553

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผ้าไม่ทอ (Nonwoven) จากเส้นใยตาล ได้ร่วมกับ บจก.วิคตอรีอินดัสเตรียล โดยใช้กระบวนการเชิงกล (Mechanical bonding) คือระบบที่ใช้เข็มตี (Needle punching) โดยใช้เส้นใยตาลผสมกับเส้นใยมะพร้าว ในอัตราส่วน 50 : 50 เนื่องจากเส้นใยตาลมีขนาดเล็ก และมีความยาวที่น้อยกว่าเส้นใยมะพร้าว การนำเส้นใยมะพร้าวมาผสม ช่วยทำให้การเกาะกันของเส้นใยตาลดีขึ้น และแผ่นเส้นใยตาลมีความแข็งแรงขึ้นด้วย





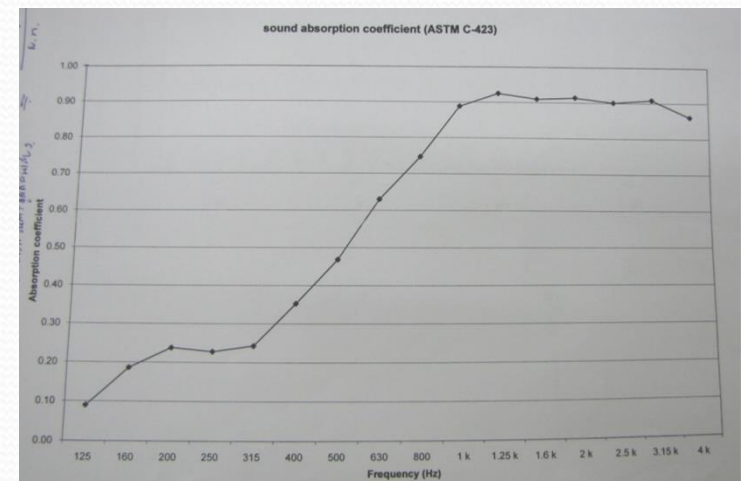
# ทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับเสียง (NRC)



ผลการทดสอบ  
การดูดซับเสียง

แผ่นใยตาลมีค่า  
Noise Reduction  
Coefficient (NRC)  
เท่ากับ 0.62

วัสดุ	ความหนา (มม.)	การดูดซับเสียง (NRC)
แผ่นใยแก้ว	25	0.63
แผ่นใยตาล	<b>16</b>	<b>0.62</b>





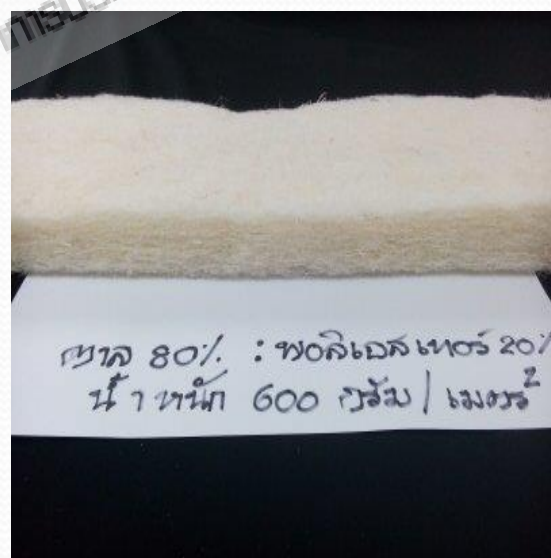
# "การพัฒนาเส้นใยจากผลลูกตาล เพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน และการประยุกต์ใช้งานสำหรับสิ่งทอเทคนิค" ปี 2557

## การขึ้นรูปแผ่นผ้าไม่ทอ (nonwoven) เส้นใยตาล ผสมกับเส้นใยพอลิเอสเตอร์

เส้นใยของผลลูกตาลสุกถูกนำมาปรับสภาพด้วย  
สาร Boric acid จำนวน 20 g/l สาร Borax  
จำนวน 20 g/l และสาร Sodium Azide 1 g/l  
โดยแช่นาน 12 ชั่วโมง และนำไปทำให้แห้ง

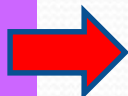
เส้นใยของผลลูกตาลสุกถูกนำมาผสมกับเส้นใย  
พอลิเอสเตอร์ โดยใช้สัดส่วน (%) ของเส้นใย  
ตาล: พอลิเอสเตอร์ เป็น 90:10, 80:20, 60: 40,  
40:60 และ 20:80 โดยมีระดับความหนา 20, 30  
และ 3 มม.

นำมาขึ้นรูปเป็นผ้าไม่ทอโดย  
ใช้กระบวนการ Needle  
punch



## แผ่นผ้าไม่ทอ (nonwoven) เส้นใยตาล ผสมกับเส้นใยพอลิเอสเตอร์

ความหนา 20 มม.  
น้ำหนัก 250 ก/ม<sup>2</sup>



		
ใยตาล 60 % + พอลิเอสเตอร์ 40 %	ใยตาล 40 % + พอลิเอสเตอร์ 60 %	ใยตาล 20 % + พอลิเอสเตอร์ 80 %

ความแข็งแรงของแผ่นผ้าไม่ทอ (มาตรฐาน ISO 9073-3: 1989)

อัตราส่วนผสมเส้นใย (%)	Breaking Load (Newton)	Elongation (%)
60 % ใยตาล + 40% Polyester	21.23	34.50
40 % ใยตาล + 60% Polyester	22.58	34.31
20 % ใยตาล + 80% Polyester	25.12	32.63



## สมบัติแผ่นผ้าไม่ทอ (nonwoven) เส้นใยตาล ผสมกับเส้นใยพอลิเอสเตอร์

### Thermal Conductivity Test (มาตรฐาน BS 4745:2005)

อัตราส่วนผสมเส้นใย (%)	ค่าสภาพนำความร้อน (Thermal conductivity, K-Value) วัตต์ต่อเมตร-เคลวิน (W/m.°K)	ค่าความต้านทานความร้อน (Thermal resistance, R-Value) ตารางเมตร-เคลวิน ต่อ วัตต์ (m².°K/W)
60 % ใยตาล + 40% พอลิเอสเตอร์	0.097365	0.2016
40 % ใยตาล + 60% พอลิเอสเตอร์	0.103051	0.1941
20 % ใยตาล + 80% พอลิเอสเตอร์	0.135376	0.1537
100 % พอลิเอสเตอร์	0.090966	0.1959

# ผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแผ่นผ้าไม่ทอ (nonwoven) เส้นใยตาลผสมกับเส้นใยพอลิเอสเตอร์



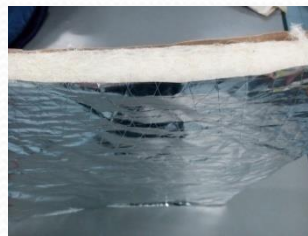
กระเป๋าเก็บอุณหภูมิ (Insulated bag)



ถุงนอน (Sleeping bag)



เสื้อกันหนาว (Jacket or coat)

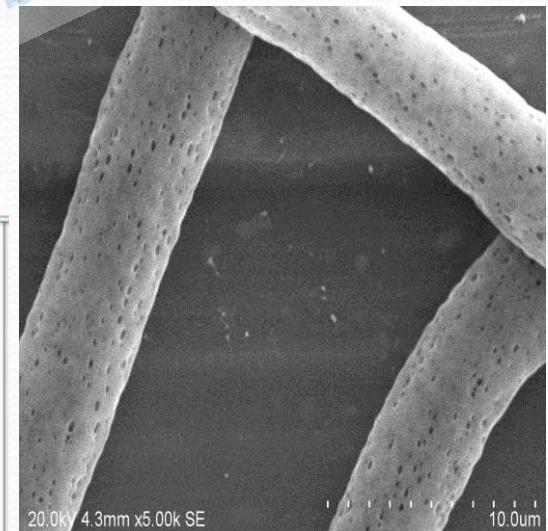
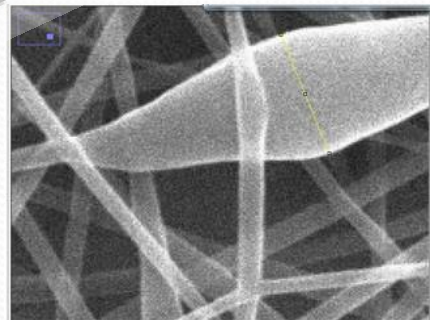


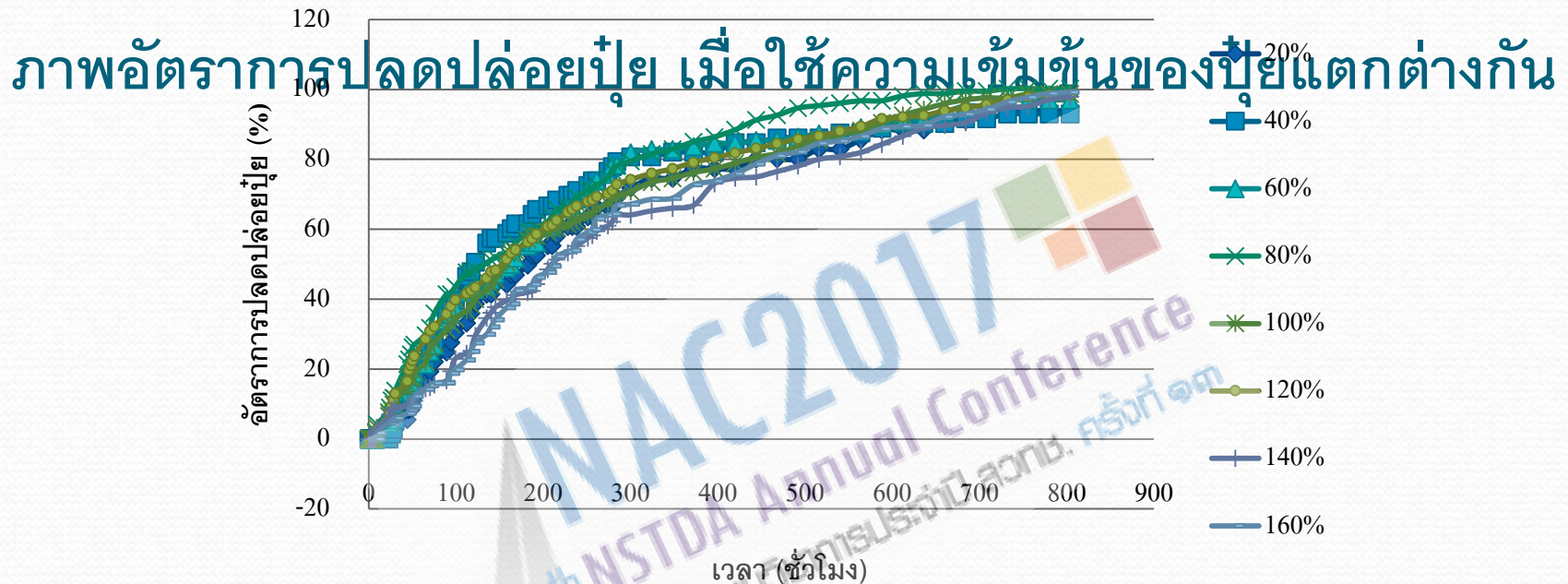
แผ่นฉนวนกันความร้อนใต้หลังคา  
(Insulation T-bar Ceiling)



# การพัฒนาเส้นใยประดิษฐ์สององค์ประกอบเพื่อการปลดปล่อยปุ๋ยสำหรับการปลูกกล้วยไม้ ปี 2554

การวิจัยได้ทดลอง ทำแผ่นเส้นใยแบบแกนในเปลือกนอก (Sheath-core fiber) ด้วยวิธีการปั่นเส้นใยด้วยไฟฟ้าสถิตแบบร่วมแกน (Coaxial electrospinning) โดยการนำปุ๋ยผสมพอลิแลกติกแอซิด มาใส่ลงในเส้นใยบริเวณแกนกลางและใช้พอลิไฮดรอกซีลิวทินิกเรตห่อหุ้มอยู่ด้านนอก





แผ่นเส้นใยสามารถสลายตัวได้เองภายใน ระยะเวลา 1 เดือนหลังจากการฝังดิน แต่แผ่นเส้นใยไม่เปลี่ยนสภาพหรือสลายตัวในระหว่างการใช้งานกับต้นกล้วยไม้ นอกจากนี้ตัวทำละลายและกระบวนการปั่นเส้นใยด้วยไฟฟ้าสถิต ไม่ได้เปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสมบัติต่าง ๆ ของพอลิเมอร์ไป



## ผลิตภัณฑ์: แผ่นปุ๋ยละลายช้า

เป็นการศึกษากระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ แผ่น Non-Woven ที่มีสมบัติในการปลดปล่อยสารจากภายในเส้นใย ที่ได้จากกระบวนการปั่นเส้นใยด้วยไฟฟ้าสถิตย์ รวมถึงการใช้วัสดุโพลีเมอร์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่มีสมบัติในการปลดปล่อยสารจากภายในเส้นใยที่ได้ โดยพัฒนาเป็นแผ่นปุ๋ย Nonwoven สำหรับปลูกกล้วยไม้สกุลแวนด้า ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง



ไม่ใช้ปุ๋ย



ใช้แผ่นเส้นใยที่มีปุ๋ย 60 %





# การใช้เส้นใยหมากเพื่องานสิ่งทอเทคนิค ปี 2557



## ลักษณะของแผ่นผ้าไหมทอสำหรับการเกษตร



- น้ำหนัก ประมาณ 140 กรัมต่อตารางเมตร
- ความทนแรงดึงสูงสุด 21.16 นิวตัน
- การยืดตัว ณ จุดสูงสุด 100.61 มิลลิเมตร
- การยืดตัว ณ จุดขาด 113.71 มิลลิเมตร



วัสดุแผ่นผ้าไม่ทอ (Nonwoven) จากเส้นใยหมากผสมโพลีเอสเตอร์  
ใช้เป็นวัสดุห่อแคนตาลูป, กล้วยหอมทอง และแผ่นเพาะเมล็ดพันธุ์พืช





ขั้นตอนการเตรียมผ้าไม่ทอจากเส้นใยหมากผสม  
เส้นใยอื่นๆ สำหรับการขึ้นรูปเป็นชิ้นส่วนตกแต่งภายในรถยนต์

**Nonwoven Layer1: PN (ใยหมาก) 60% PP20% L-PET 20%**

**Fiber  
Preparation**

**Carding**

**Needle  
Punch**

**Nonwoven Layer2: PET Black 85% PET Gray 15%**

**Fiber  
Preparation**

**Carding**

**Needle  
Punch**

**Needle  
Punch**

**Cut  
Size**

**Nonwoven Layer1 / Nonwoven Layer2:**

**Nonwoven  
Preparation**

**Pre Heating  
225 องศา**

**Molding**





## การขึ้นรูปเป็นชิ้นส่วนภายในรถยนต์



**Luggage Room : Board back door trim**



**Trunk side L/R (Luggage L/R)  
:Toyota Yaris Trunk Room**



**Package Tray : Mitsubishi MIRAGE**

# การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจาก เส้นใยสับปะรดเพื่อลดทอนความเสี่ยง ปี 2557

Pineapple  
leaf

Machine

Detergent  
wash

Dry

Boric  
treatment

Dry

ขึ้นรูป  
ทำ  
แผ่น

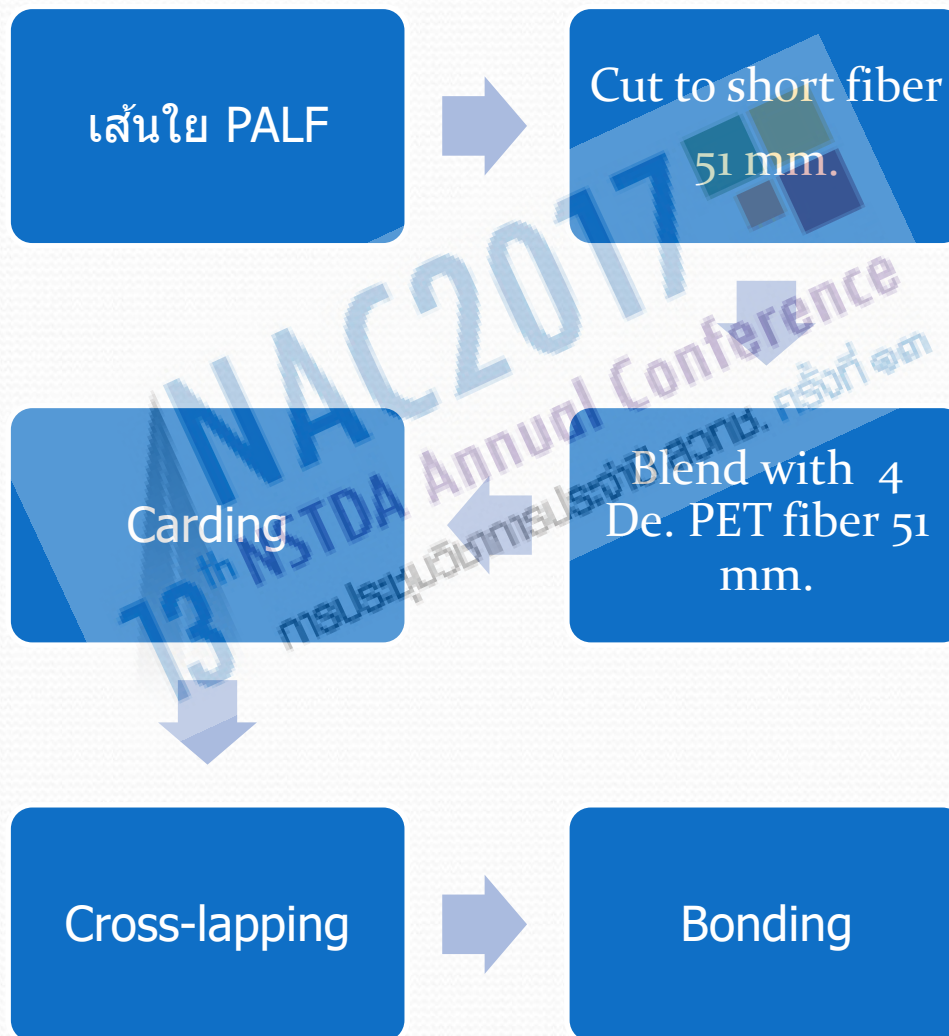


Boric acid +  
Borax (1:1)  
20 g/l 12 hr.





# ขั้นตอนการผลิตแผ่นผ้าไม้ทอจากเส้นใยสับปะรด



# แผ่นวัสดุผ้าไม่ทอ เส้นใยสับปะรด : โพลีเอสเตอร์



1.แผ่นวัสดุคอมพอสิตของ  
เส้นใยสับปะรดผสม PET  
80:20 10 มม.



2.แผ่นวัสดุคอมพอสิตของ  
เส้นใยสับปะรดผสม PET  
60:40 10 มม.



3.แผ่นวัสดุคอมพอสิตของเส้น  
ใยสับปะรดผสม PET 40:60  
10 มม.



4.แผ่นวัสดุคอมพอสิตของ  
เส้นใยสับปะรดผสม PET  
80:20 25 มม.



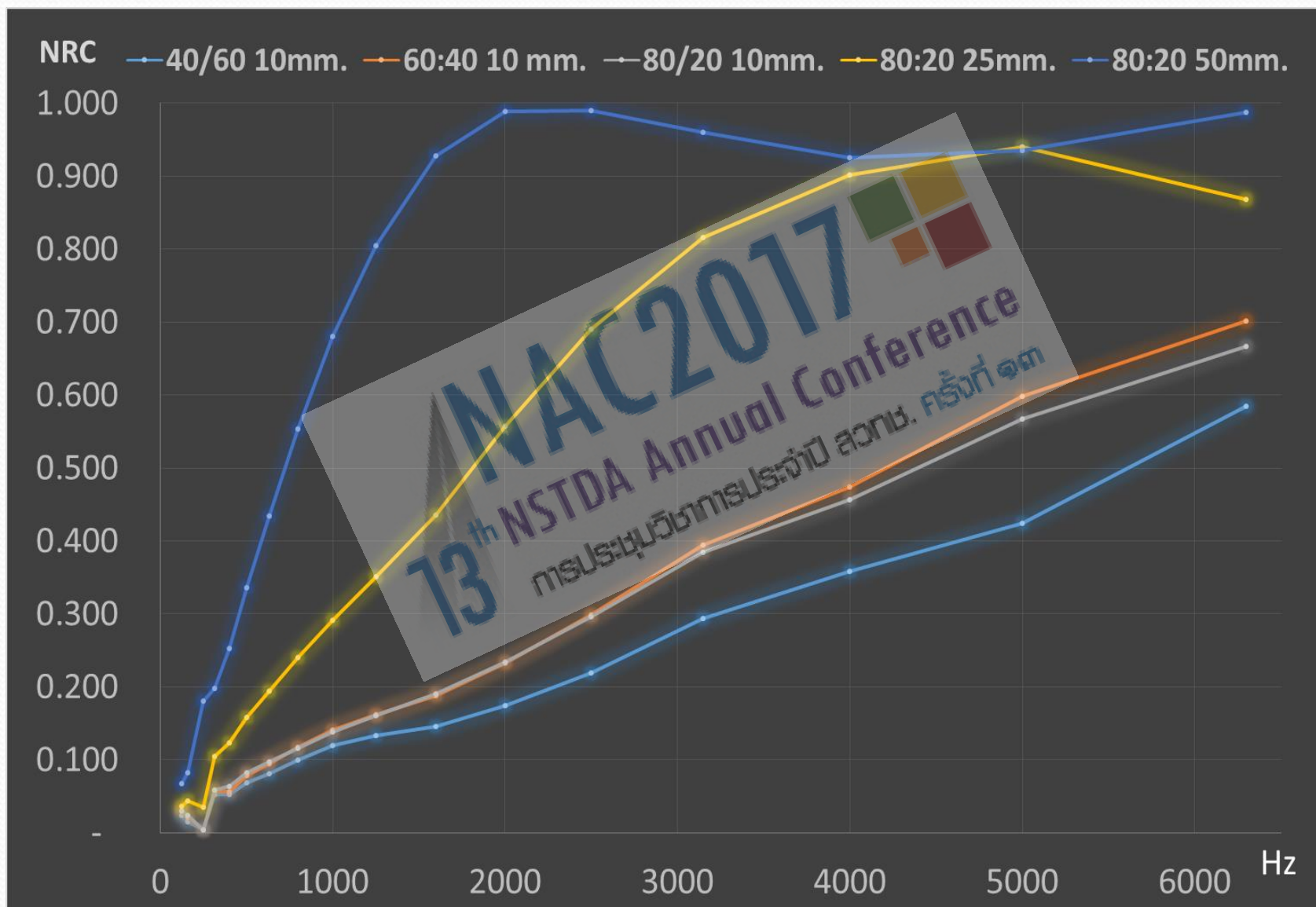
5.แผ่นวัสดุคอมพอสิต  
ของเส้นใยสับปะรดผสม  
PET 80:20 50 มม.



# ผลการทดสอบประสิทธิภาพต่างๆของแผ่นคอมพอสิต

ชั้นตัวอย่าง	1	2	3	4	5
เส้นใยสับปะรด PET	80 20	60 40	40 60	80 20	80 20
Weight (g/m <sup>2</sup> )	700	700	700	1000	1000
Thickness (mm.)	10	10	10	25	50
NRC	0.183	0.186	0.145	0.389	0.622
Flamability ISO 3795 : 1989	Pass (เพิ่มสารตกแต่งกันการลามไฟ)				

# ประสิทธิภาพการดูดซับเสียง





# การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จากเส้นใยสับปะรด

- 1) แผ่นดูดซับเสียงสำหรับสำหรับแพ่งรถยนต์  
Insulator Pad for Trunk Room



- 2) ประตูกันเสียง (Sound proofing door)



- 3) แผ่นดูดซับเสียง (Sound absorption panel)



- 4) แผ่นบุผนัง



Thank You!

NAC 2017  
13<sup>th</sup> NSTDA Annual Conference

msdsu.com msdsu.com msdsu.com

