

1. 작성자

- 기관명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터
- 주소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지
- 작성일자 : 2020. 05. 29.
- 작성자 : 윤현성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

- 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자	승 인 자
	성 명 : 윤 현 성	성 명 : 심 지 현

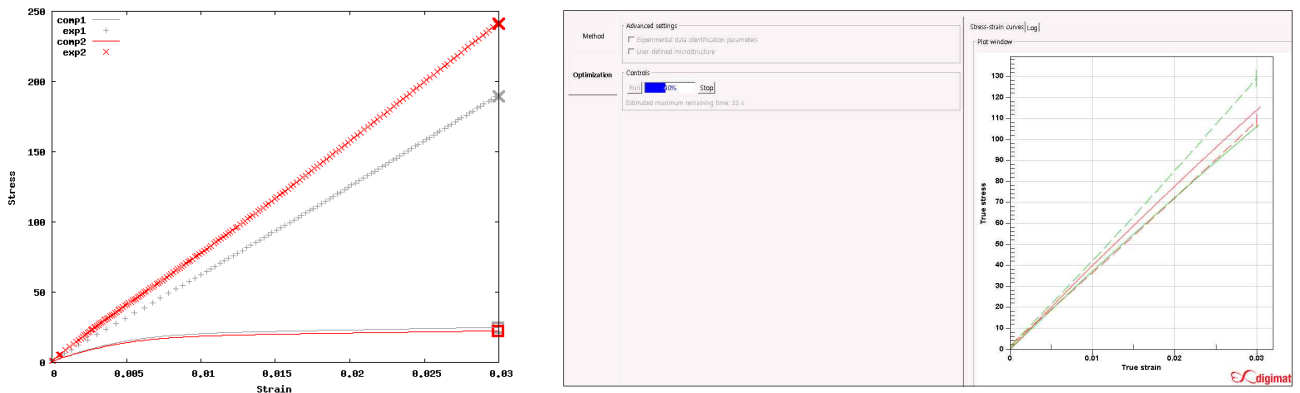
<시편 이름 규격>

T	-	U	(90)	-	W	(00)	-	30
T : Tension		U :	Fiber		W :	Fiber		Contents
C: Compression		Uni direction	angle		Woven	angle		
S : Shear								

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

- ※
1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.
 2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.
 3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.
 4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

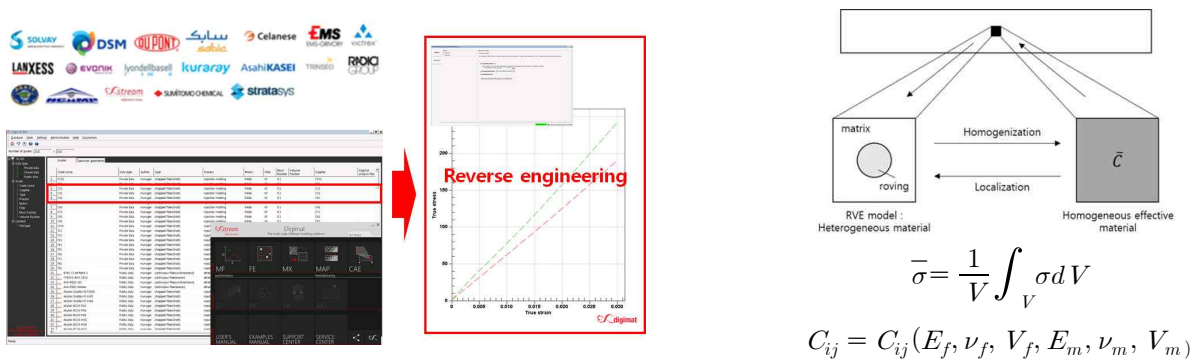
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	6.1725e+03	2.9977e-02	1.8913e+02
곡선 2	8.3092e+03	2.9980e-02	2.4099e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
5925.7	22.50	0.60	1.25	12.44	425.00	83.50	1.02	0.04	0.04	0.06

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	1.65E-01	6.79E-01	1.59E+01	4.53E-04
최적값	81	17	208	80
곡선 1	1.57E-01	6.41E-03	2.25E+01	4.00E-04
곡선 2	1.73E-01	9.60E-01	8.11E-01	5.00E-04

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	T-U(00)-W(90)-02
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기관명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작성자 : 윤현성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자	승 인 자
	성 명 : 윤 현 성	성 명 : 심 지 현

〈시편 이름 규격〉

T	-	U	(90)	-	W	(00)	-	30
---	---	---	------	---	---	------	---	----

T : Tension
 C: Compression
 S : Shear

U : Fiber
 Uni direction angle

W : Fiber
 Woven angle

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

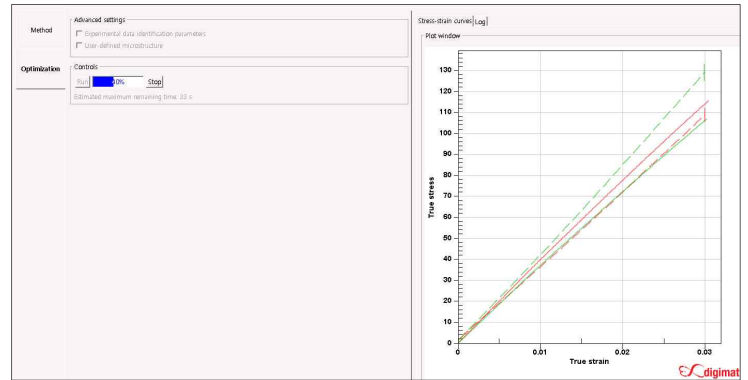
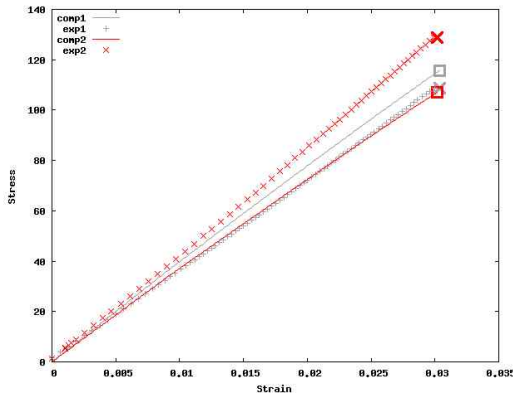
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

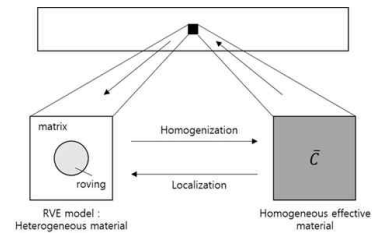
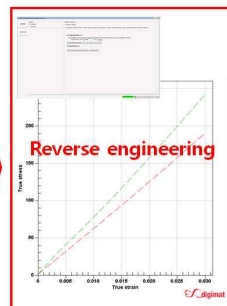
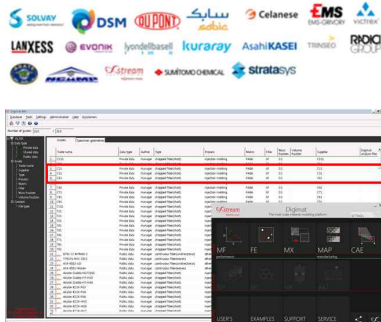
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	3.5904e+03	3.0380e-02	1.0885e+02
곡선 2	4.1802e+03	3.0186e-02	1.2896e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
2974	22.50	0.60	28.10	99.56	497.2	50.50	1.67	0.04	0.04	0.05

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	1.11E-01	1.52E-01	1.25E-01	4.69E-04
최적값	79	10	182	99
곡선 1	1.15E-01	1.27E-01	1.06E-01	5.93E-04
곡선 2	1.08E-01	1.74E-01	1.41E-01	2.98E-04

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	T-U(00)-W(90)-03
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

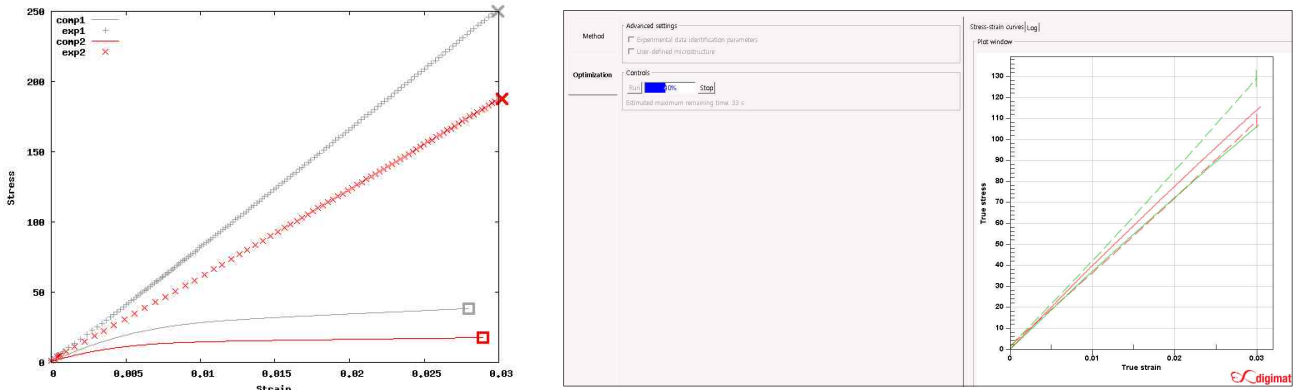
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

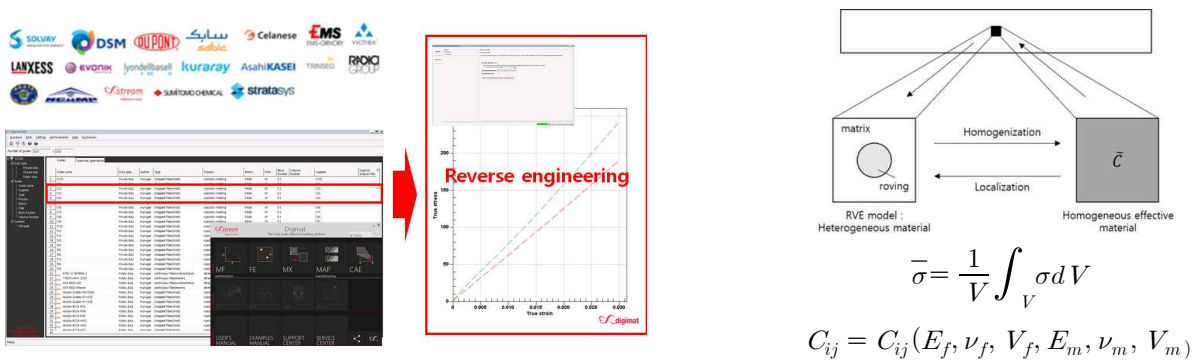
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	7.8248e+03	2.9922e-02	2.4988e+02
곡선 2	6.0044e+03	3.0248e-02	1.8757e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
5400.7	33.92	0.98	1.03	10.20	425.00	83.50	1.02	0.04	0.04	0.08

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	1.16E-02	2.27E-01	8.24E-01	5.42E-02
최적값	165	7	181	68
곡선 1	1.25E-02	1.71E-01	7.79E-01	6.38E-02
곡선 2	1.06E-02	2.71E-01	8.67E-01	4.24E-02

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	T-U(00)-W(90)-07
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

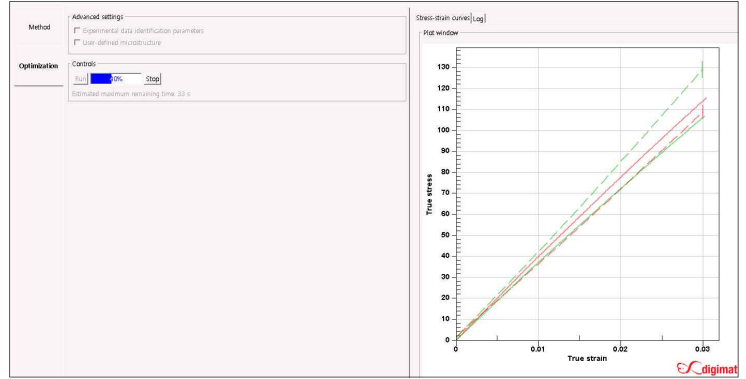
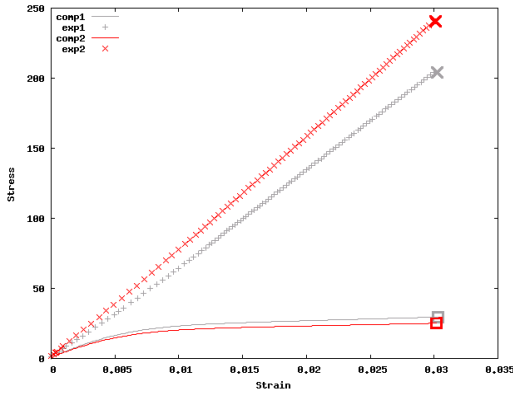
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

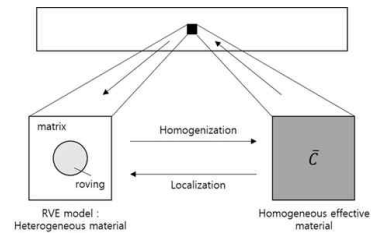
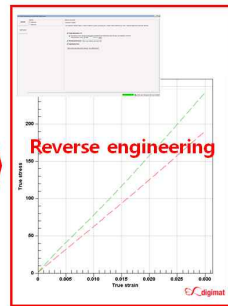
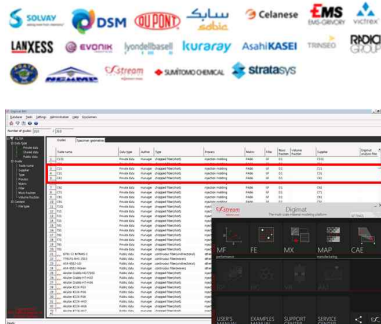
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	5.9023e+03	3.0217e-02	2.0421e+02
곡선 2	7.5935e+03	3.0105e-02	2.4039e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
5412.9	30.83	0.62	1.33	13.26	425.00	83.50	1.02	0.04	0.04	0.08

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	1.51E-01	9.59E-02	1.05E+00	2.00E-03
최적값	60	10	205	78
곡선 1	1.36E-01	1.04E-01	7.99E-01	2.15E-03
곡선 2	1.65E-01	8.74E-02	1.26E+00	1.83E-03

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	T-U(00)-W(90)-10
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

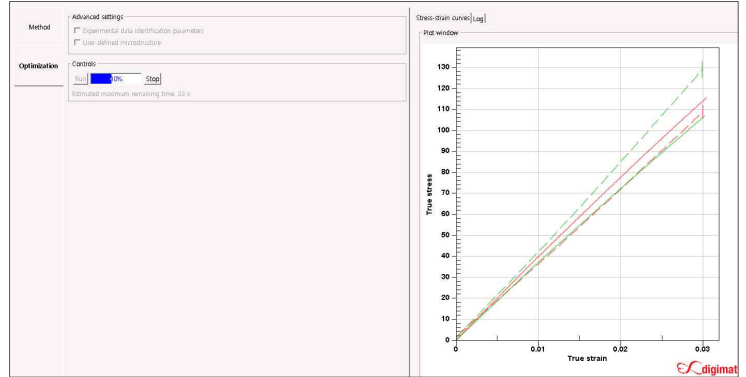
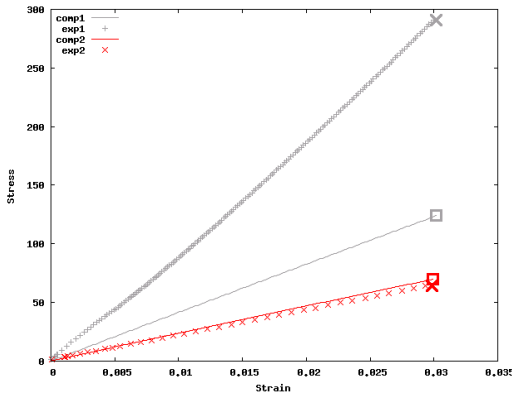
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

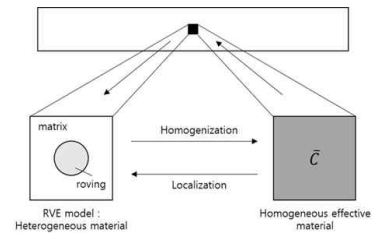
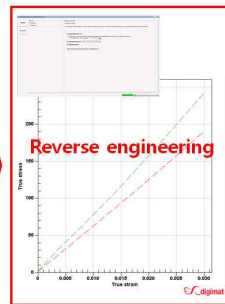
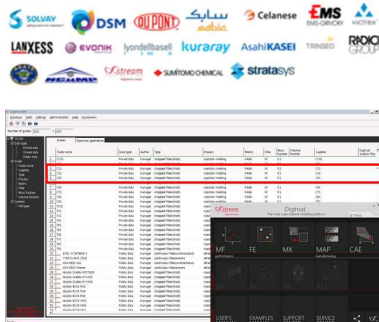
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	8.9196e+03	3.0156e-02	2.9067e+02
곡선 2	2.1709e+03	2.9883e-02	6.4319e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
2005.4	34.85	0.98	12.91	99.46	497.22	50.50	1.52	0.04	0.04	0.07

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	3.86E-01	3.50E-01	3.88E-01	1.32E-03
최적값	106	17	226	218
곡선 1	5.34E-01	2.06E-01	5.40E-01	9.62E-04
곡선 2	1.14E-01	4.51E-01	9.86E-02	1.61E-03

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

DYETEC 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	T-U(90)-W(00)-01
---	--------------------------	------------------

1. 작성자

- 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터
- 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지
- 작성일자 : 2020. 05. 29.
- 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

- 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
-----	----------------------	----------------------

<시편 이름 규격>

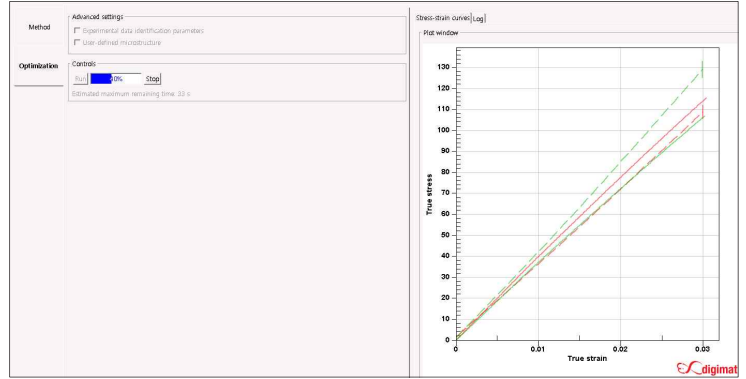
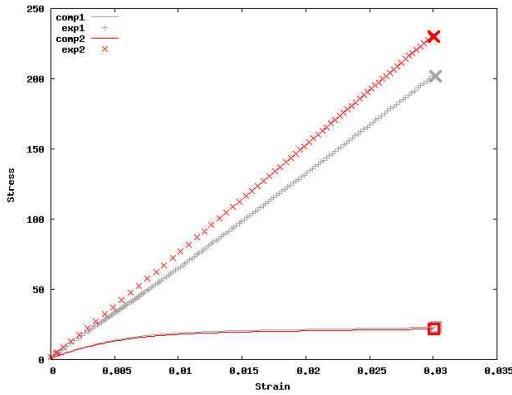
T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
T : Tension C : Compression S : Shear		U : Fiber angle Uni direction		W : Fiber angle Woven		Contents

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
-----	----------------------	----------------------

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

- ※
1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.
 2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.
 3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.
 4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

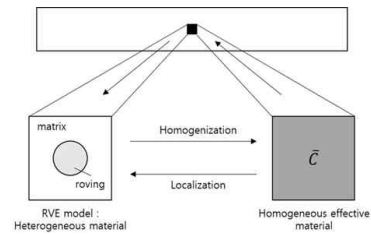
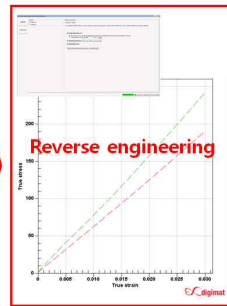
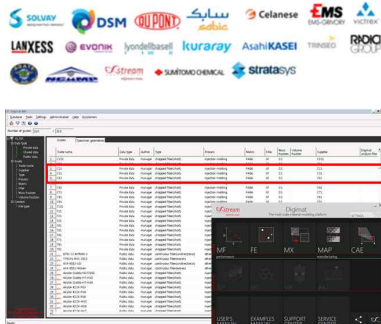
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	6.4370e+03	3.0199e-02	2.0167e+02
곡선 2	7.3634e+03	3.0028e-02	2.2993e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
5948.1	11.08	0.60	1.43	14.27	325.00	94.50	1.22	0.04	0.04	0.07

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	8.28E-02	7.34E-02	1.40E+00	9.72E-04
최적값	197	16	178	54
곡선 1	8.44E-02	7.82E-02	8.17E-01	1.32E-03
곡선 2	8.12E-02	6.82E-02	1.81E+00	3.66E-04

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	T-U(90)-W(00)-02
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자	승 인 자
	성 명 : 윤 현 성	성 명 : 심 지 현

<시편 이름 규격>

T	-	U	(90)	-	W	(00)	-	30
---	---	---	------	---	---	------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

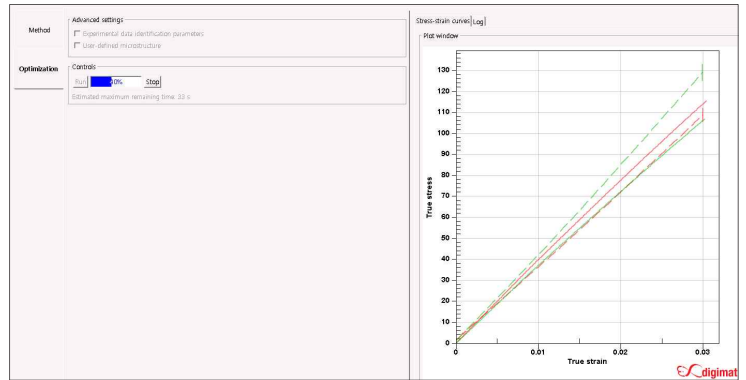
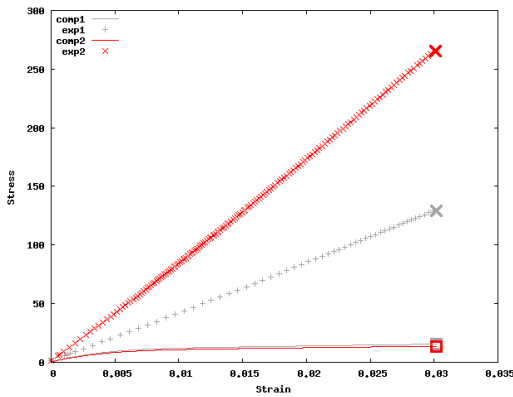
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

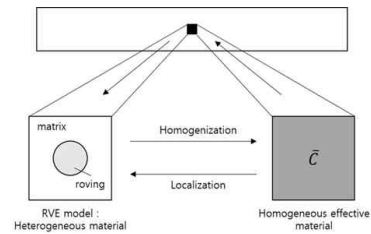
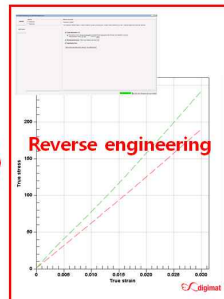
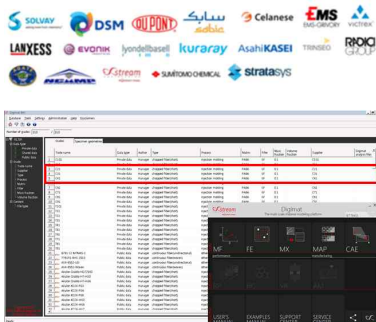
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	4.1802e+03	3.0186e-02	1.2896e+02
곡선 2	8.0391e+03	3.0133e-02	2.6556e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
4012.5	13.24	0.65	0.75	7.45	425.00	94.50	1.02	0.04	0.04	0.08

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	3.28E-01	6.96E-01	8.78E-01	9.57E-04
최적값	85	17	270	33
곡선 1	2.04E-01	9.84E-01	8.24E-01	1.26E-03
곡선 2	4.17E-01	5.12E-02	9.28E-01	4.98E-04

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	T-U(90)-W(00)-03
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

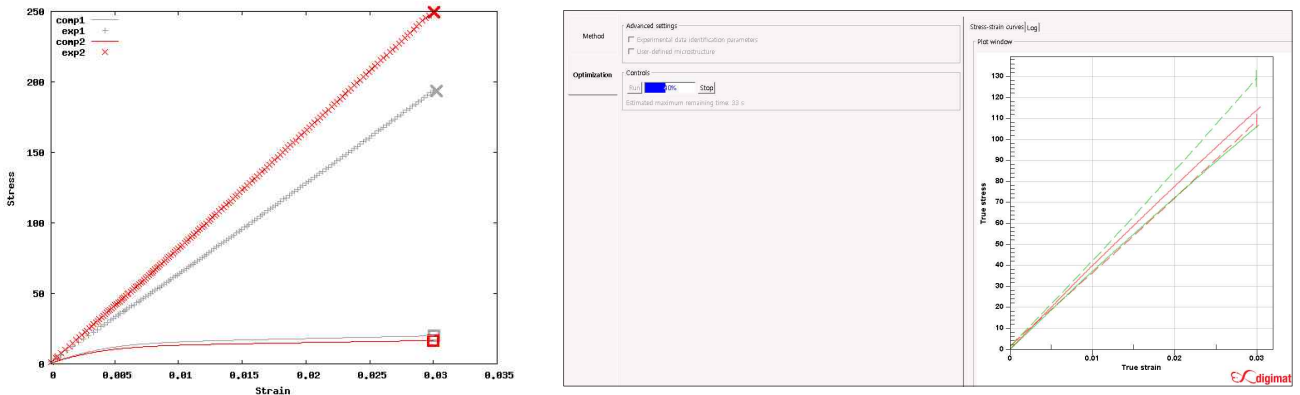
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

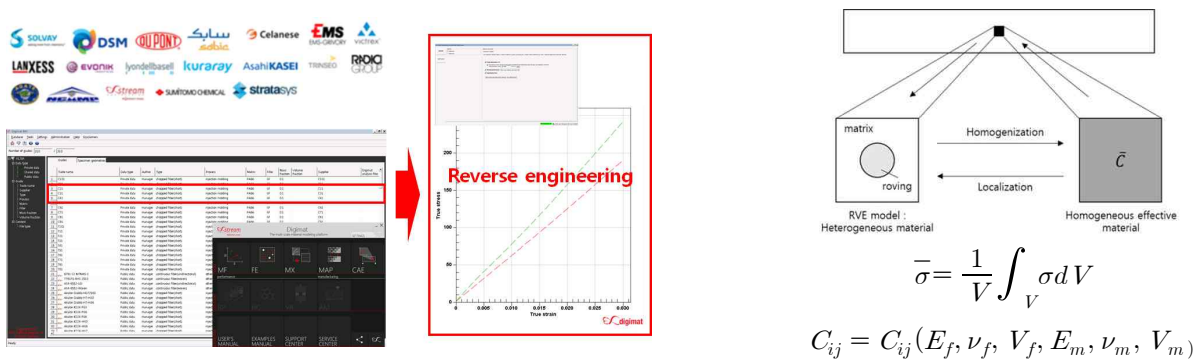
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	6.3948e+03	3.0227e-02	1.9354e+02
곡선 2	8.0471e+03	3.0022e-02	2.4956e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
5801.6	22.50	0.65	0.84	8.35	425.00	83.50	1.02	0.04	0.04	0.10

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	1.43E-01	6.95E-01	8.40E-01	4.91E-03
최적값	56	17	205	82
곡선 1	1.11E-01	9.81E-01	8.24E-01	6.58E-03
곡선 2	1.70E-01	6.87E-02	8.55E-01	2.20E-03

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	T-U(90)-W(00)-07
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기관명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작성자 : 윤현성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자	승 인 자
	성 명 : 윤 현 성	성 명 : 심 지 현

〈시편 이름 규격〉

T	-	U	(90)	-	W	(00)	-	30
---	---	---	------	---	---	------	---	----

T : Tension
 C: Compression
 S : Shear

U : Fiber
 Uni direction angle

W : Fiber
 Woven angle

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

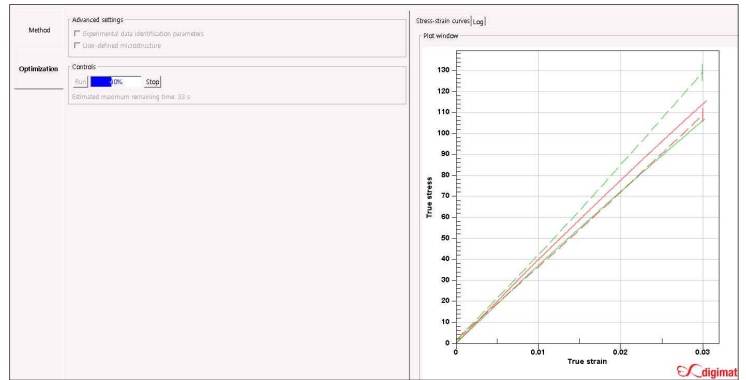
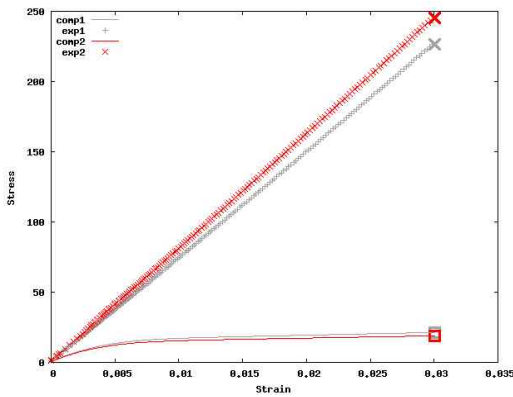
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

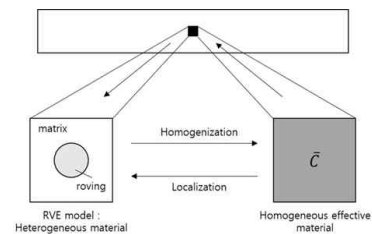
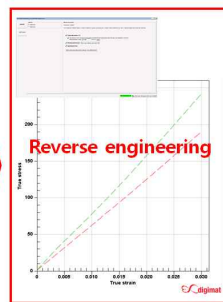
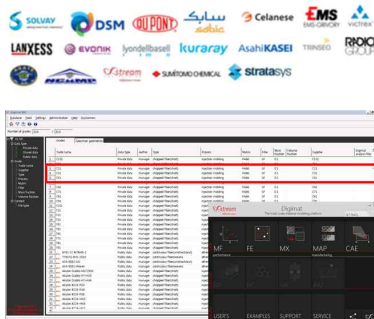
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	7.3539e+03	3.0049e-02	2.2667e+02
곡선 2	7.8073e+03	3.0040e-02	2.4533e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
6493.9	19.72	0.62	1.01	10.08	475.00	94.50	1.02	0.04	0.04	0.08

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	5.06E-02	7.69E-02	8.35E-01	1.70E-04
최적값	89	16	268	80
곡선 1	5.23E-02	8.32E-02	8.29E-01	2.00E-04
곡선 2	4.89E-02	6.99E-02	8.41E-01	1.33E-04

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	T-U(90)-W(00)-10
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

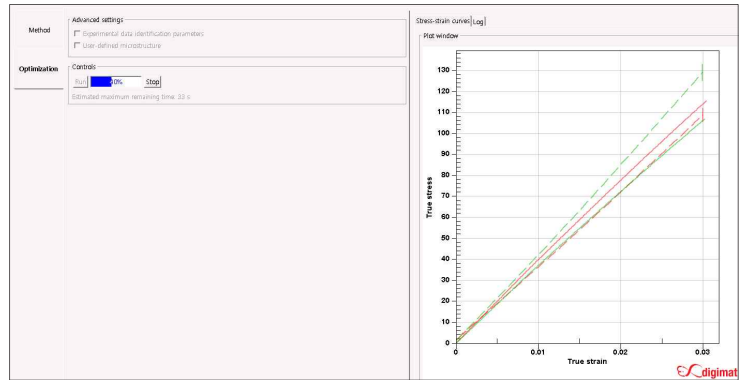
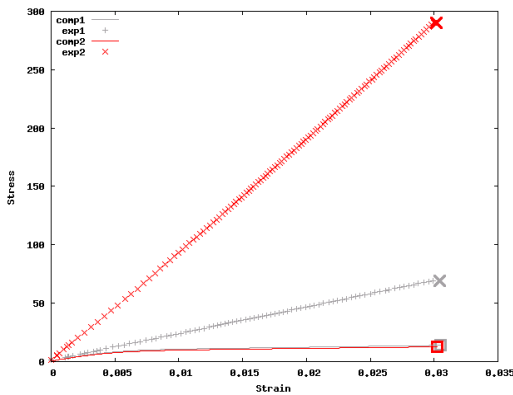
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

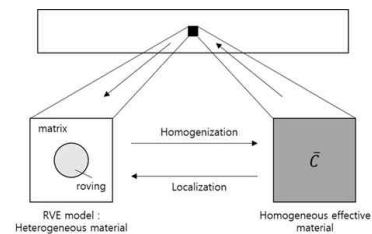
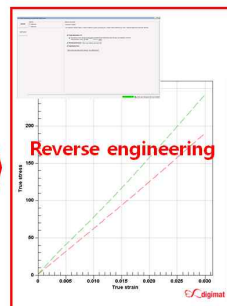
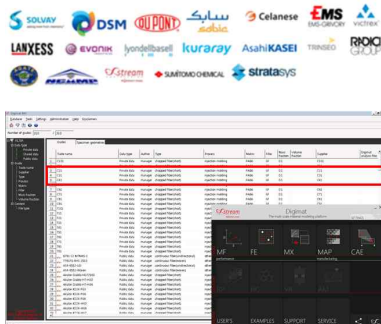
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	2.2547e+03	3.0424e-02	6.9261e+01
곡선 2	8.8264e+03	3.0176e-02	2.9039e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
2868.4	13.24	0.62	0.72	6.84	475.00	94.50	1.22	0.04	0.04	0.07

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	6.28E-01	4.32E-01	9.28E-01	1.83E-03
최적값	141	17	188	36
곡선 1	6.48E-01	5.77E-01	6.27E-01	1.91E-03
곡선 2	6.08E-01	2.01E-01	1.15E+00	1.76E-03

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(00)-W(90)-01
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

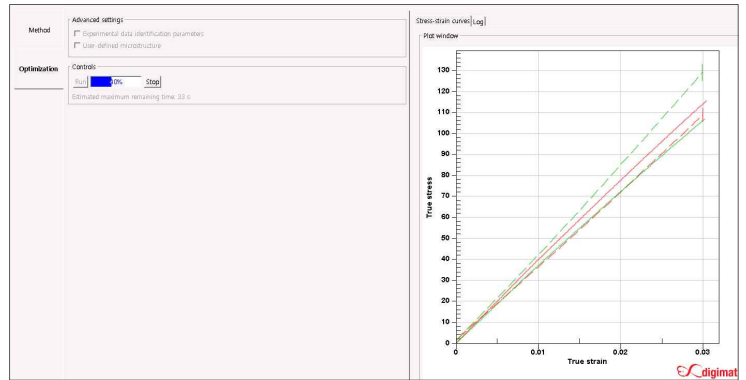
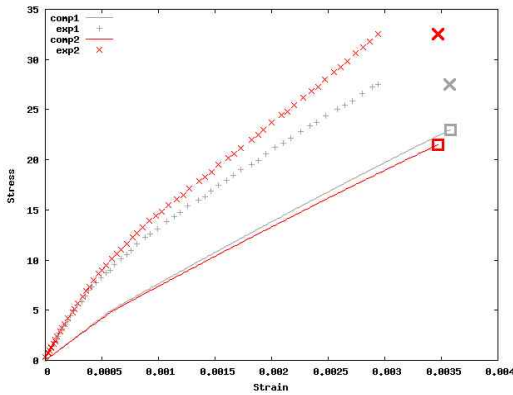
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

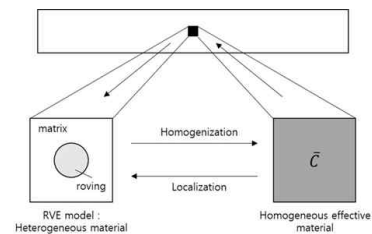
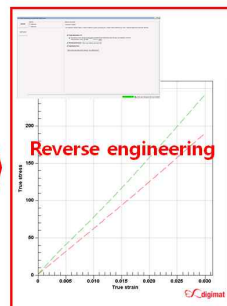
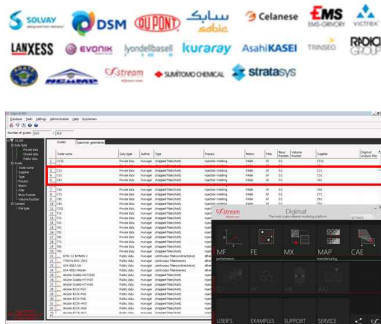
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	7.9377e+03	3.5756e-03	2.7534e+01
곡선 2	9.3556e+03	3.4703e-03	3.2520e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
7343.5	19.72	0.60	4.40	41.81	425.00	83.50	1.67	0.00	0.00	0.01

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	9.67E-02	9.84E-02	9.97E-01	9.72E-04
최적값	153	11	106	80
곡선 1	8.20E-02	1.08E-01	6.29E-01	1.09E-03
곡선 2	1.09E-01	8.80E-02	1.26E+00	8.36E-04

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(00)-W(90)-02
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

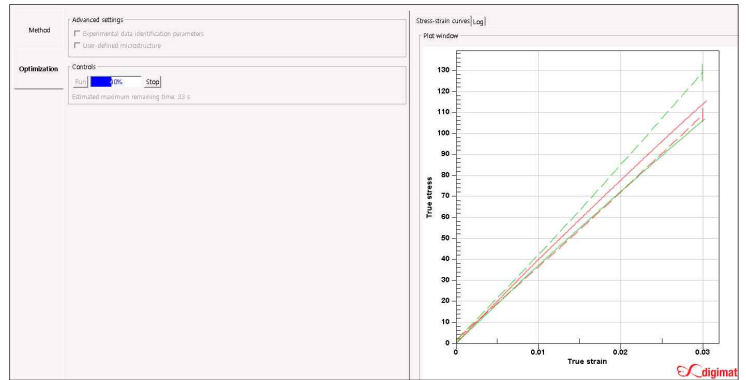
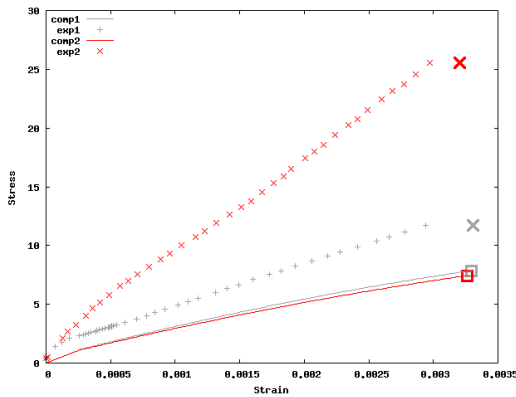
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

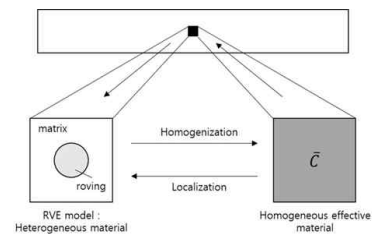
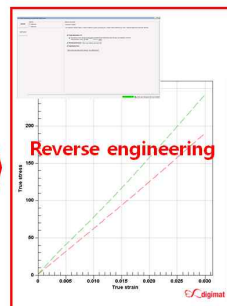
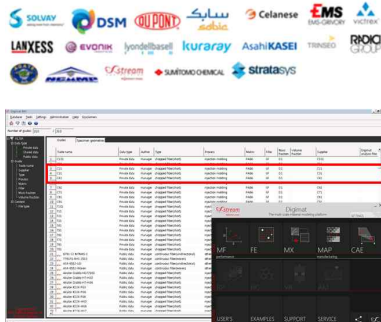
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	3.5788e+03	3.3047e-03	1.1703e+01
곡선 2	7.7773e+03	3.2028e-03	2.5524e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
3511.6	11.39	0.61	1.04	10.30	497.22	50.50	3.00	0.00	0.00	0.01

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	3.64E-01	2.13E-01	5.84E-01	1.30E-02
최적값	87	17	138	56
곡선 1	2.16E-01	2.53E-01	2.78E-01	2.57E-03
곡선 2	4.67E-01	1.63E-01	7.77E-01	1.83E-02

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(00)-W(90)-03
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자	승 인 자
	성 명 : 윤 현 성	성 명 : 심 지 현

〈시편 이름 규격〉

T	-	U	(90)	-	W	(00)	-	30
---	---	---	------	---	---	------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

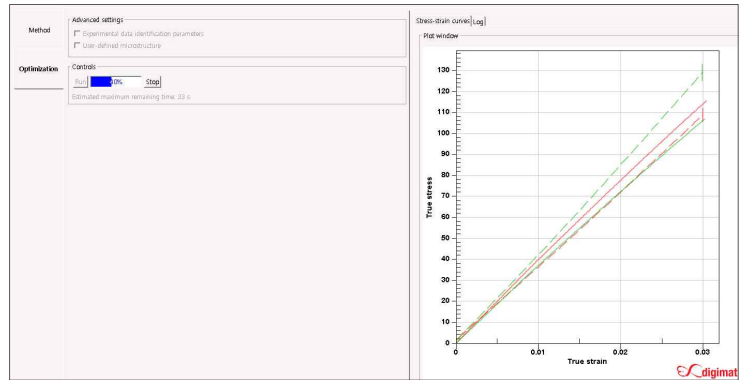
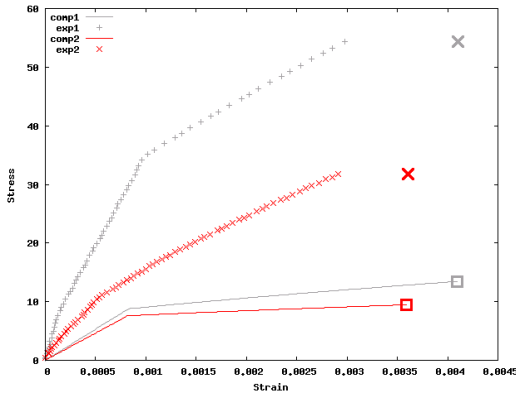
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

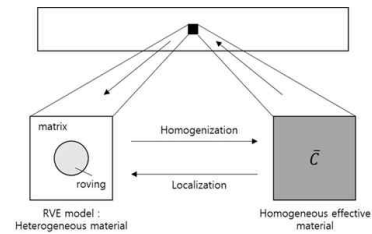
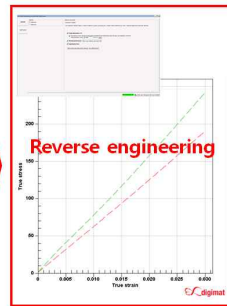
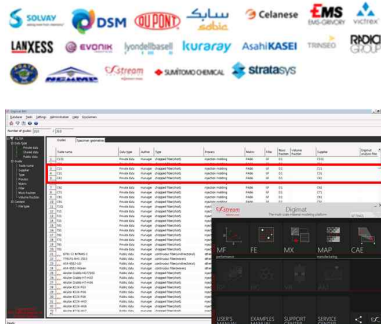
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	1.4703e+04	4.1041e-03	5.4422e+01
곡선 2	9.1115e+03	3.6077e-03	3.1792e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
8451.2	30.83	0.93	7.13	7.53	52.78	50.50	3.00	0.01	0.01	0.01

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	1.97E-01	2.29E-01	1.28E+00	4.18E-03
최적값	70	16	143	79
곡선 1	2.79E-01	2.75E-01	1.44E+00	1.54E-03
곡선 2	1.72E-02	1.71E-01	1.11E+00	5.71E-03

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(00)-W(90)-07
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

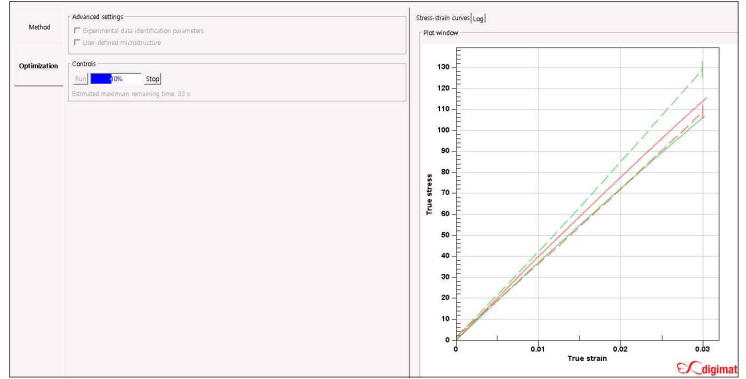
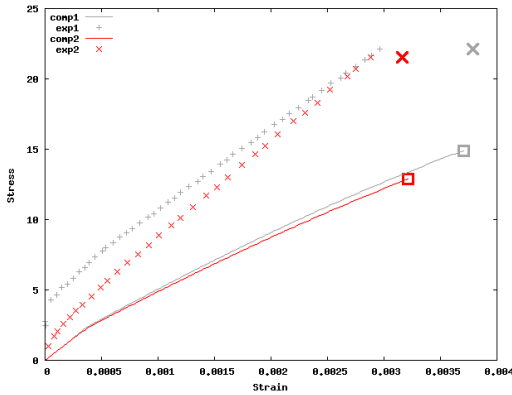
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

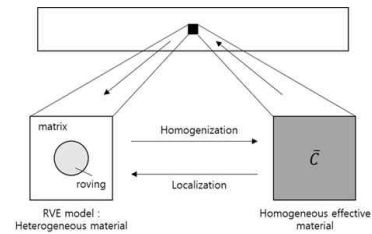
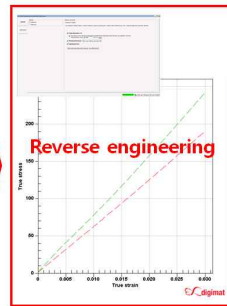
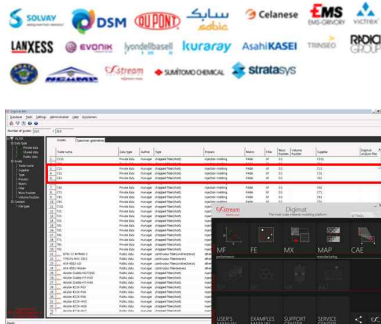
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	5.8637e+03	3.7839e-03	2.2131e+01
곡선 2	6.8415e+03	3.1603e-03	2.1539e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
5362.3	10.46	0.60	2.13	21.22	497.22	50.50	3.00	0.01	0.00	0.01

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	9.30E-02	4.12E-01	3.41E-01	1.88E-02
최적값	123	16	138	134
곡선 1	8.01E-02	5.45E-01	2.60E-01	2.09E-02
곡선 2	1.04E-01	2.07E-01	4.06E-01	1.65E-02

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(00)-W(90)-10
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

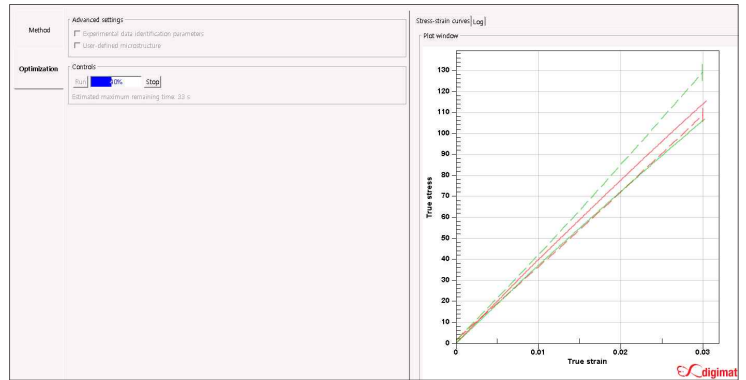
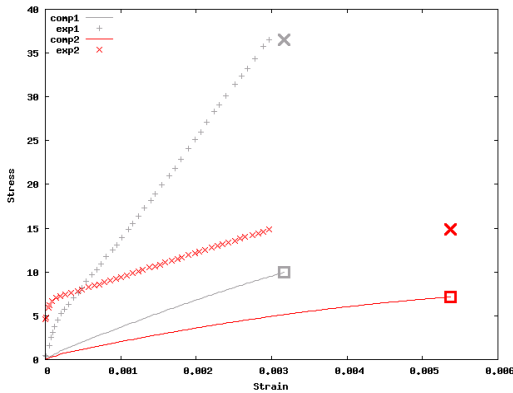
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

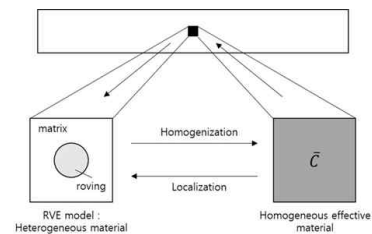
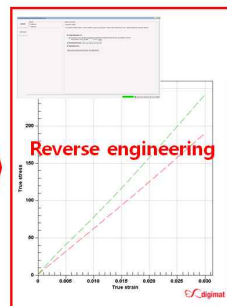
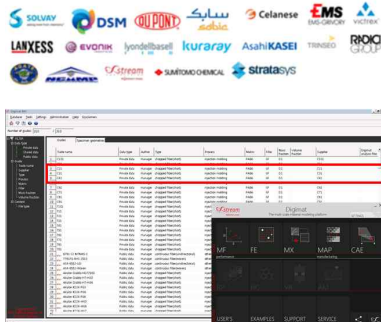
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	1.1516e+04	3.1696e-03	3.6528e+01
곡선 2	2.7716e+03	5.3692e-03	1.4843e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
2626.9	34.85	0.98	0.61	5.98	491.67	98.17	1.67	0.00	0.01	0.01

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	4.17E-01	6.45E-01	2.49E+01	6.92E-04
최적값	142	17	210	94
곡선 1	5.78E-01	7.65E-02	3.53E+01	5.05E-04
곡선 2	1.18E-01	9.09E-01	4.31E-01	8.38E-04

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(90)-W(00)-01
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

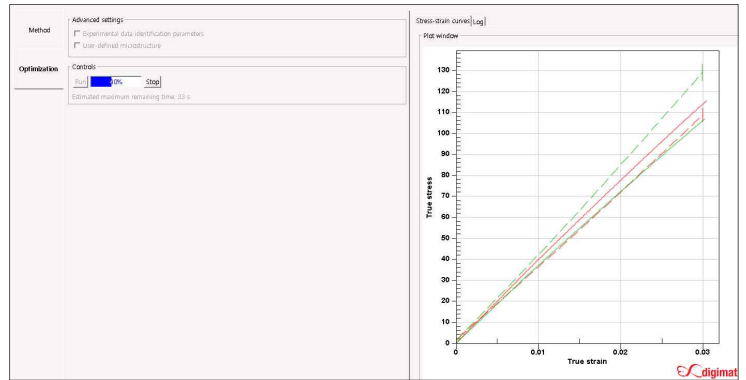
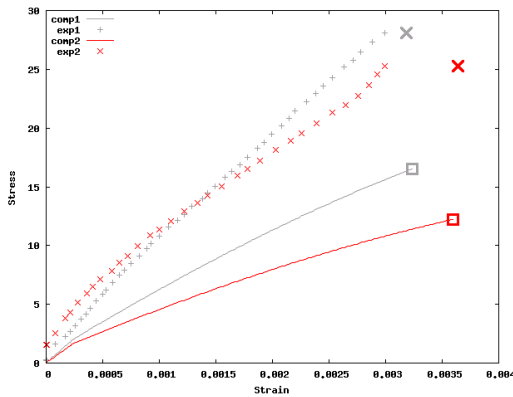
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

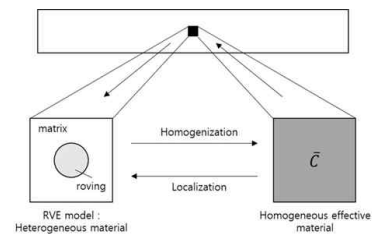
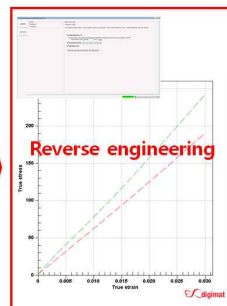
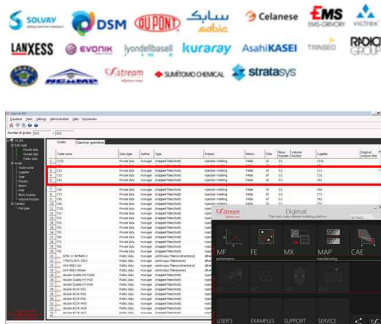
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	8.9122e+03	3.1820e-03	2.8086e+01
곡선 2	6.7741e+03	3.6408e-03	2.5272e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
6220.8	34.54	0.98	1.48	14.74	497.22	50.50	3.00	0.00	0.01	0.01

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	3.27E-02	4.77E-01	2.62E+00	1.40E-02
최적값	184	17	138	67
곡선 1	3.97E-02	1.95E-01	3.68E+00	1.61E-02
곡선 2	2.37E-02	6.45E-01	4.25E-01	1.16E-02

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(90)-W(00)-02
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

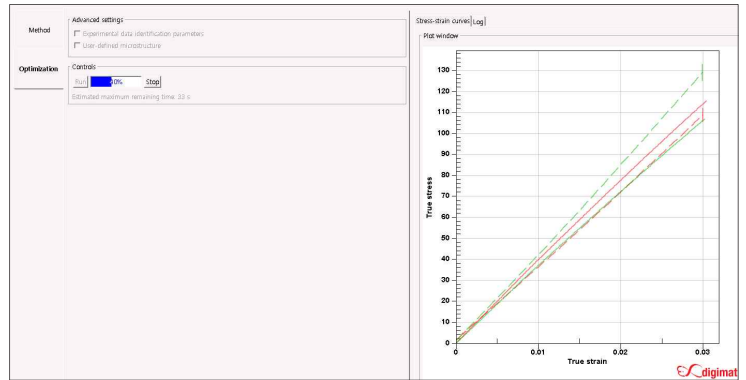
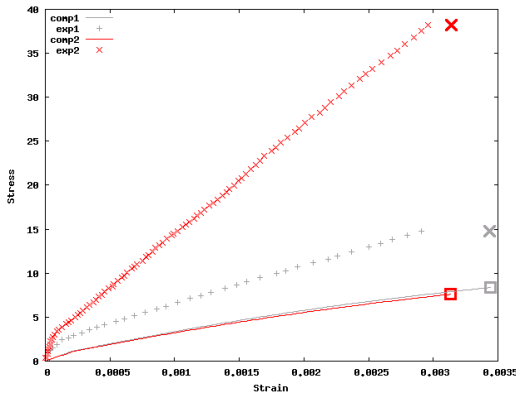
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

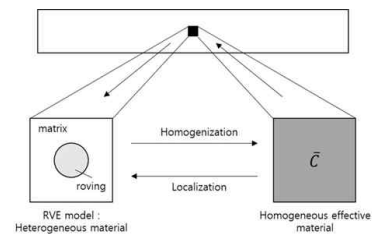
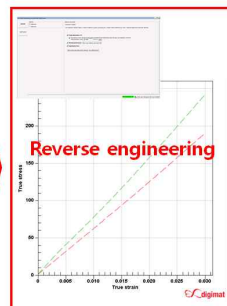
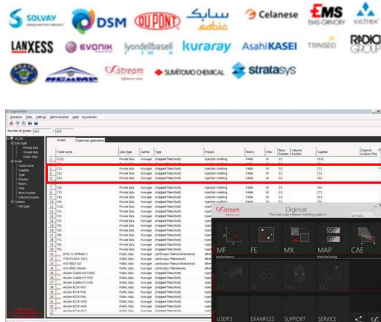
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	4.3043e+03	3.4355e-03	1.4804e+01
곡선 2	1.2325e+04	3.1382e-03	3.8193e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
4405.2	10.15	0.60	1.01	10.08	497.22	50.50	3.00	0.00	0.00	0.01

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	4.45E-01	4.61E-01	6.41E-01	2.03E-03
최적값	169	16	138	124
곡선 1	2.28E-01	6.20E-01	3.10E-01	2.56E-03
곡선 2	5.87E-01	2.00E-01	8.52E-01	1.31E-03

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(90)-W(00)-03
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

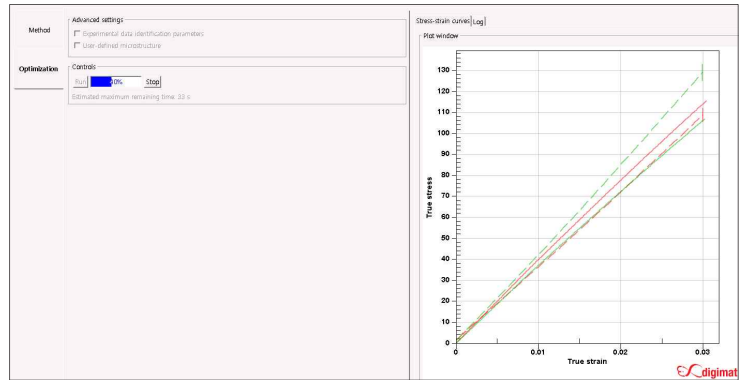
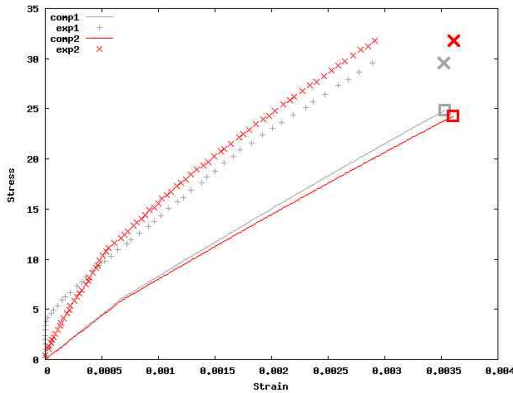
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

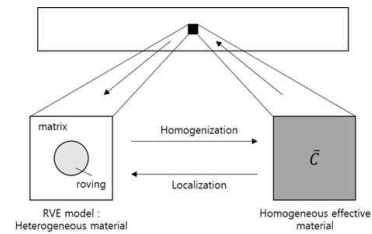
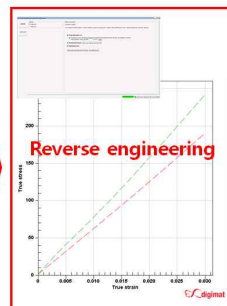
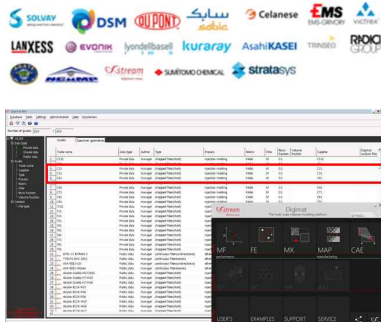
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	8.6926e+03	3.5218e-03	2.9550e+01
곡선 2	9.1115e+03	3.6077e-03	3.1792e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
7801.1	14.17	0.62	5.38	51.07	425.00	83.50	1.67	0.00	0.00	0.01

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	3.99E-02	4.89E-02	2.03E+00	1.86E-03
최적값	143	6	110	112
곡선 1	3.90E-02	4.73E-02	2.72E+00	2.24E-03
곡선 2	4.07E-02	5.04E-02	9.16E-01	1.39E-03

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(90)-W(00)-07
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기관명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작성자 : 윤현성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자	승 인 자
	성 명 : 윤 현 성	성 명 : 심 지 현

〈시편 이름 규격〉

T	-	U	(90)	-	W	(00)	-	30
---	---	---	------	---	---	------	---	----

T : Tension
 C: Compression
 S : Shear

U : Fiber
 Uni direction angle

W : Fiber
 Woven angle

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

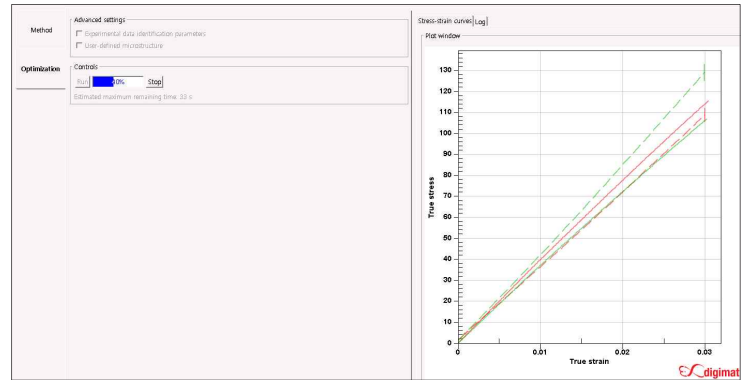
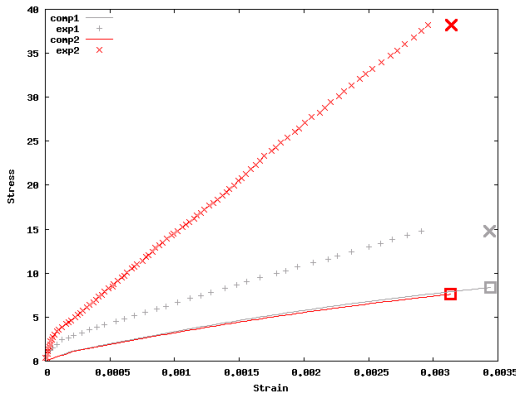
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

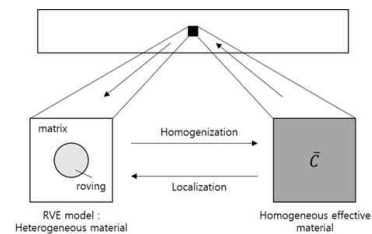
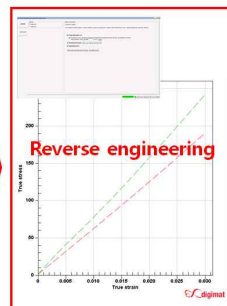
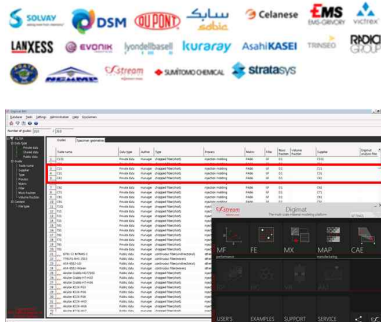
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	8.9122e+03	3.1820e-03	2.8086e+01
곡선 2	6.7741e+03	3.6408e-03	2.5272e+01

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
6220.8	34.54	0.98	1.48	14.74	497.22	50.50	3.00	0.00	0.01	0.01

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	3.27E-02	4.77E-01	2.62E+00	1.40E-02
최적값	184	17	138	67
곡선 1	3.97E-02	1.95E-01	3.68E+00	1.61E-02
곡선 2	2.37E-02	6.45E-01	4.25E-01	1.16E-02

<시뮬레이션 DB 오차 범위>

 다이텍연구원 703-834 대구광역시 서구 달서천로 92 Tel : 053-350-3853 Fax : 053-350-3888	번호 201016/섬유가상공학10-17	C-U(90)-W(00)-10
--	--------------------------	------------------

1. 작성자

○ 기 관 명 : 다이텍연구원 섬유가상공학연구센터

○ 주 소 : 대구광역시 서구 달서천로 92번지

○ 작성일자 : 2020. 05. 29.

○ 작 성 자 : 윤 현 성

2. 결과보고서의 용도 : 시뮬레이션 DB 생성 및 물성 최적화

3. 시험대상품목/물질/시료명

○ 제품명 : 시편 2종

4. 시험기간 : 2020. 01. 01. ~ 2020. 04. 30.

5. 시험규격 : ASTM D3039

6. 시험장비 : UTM 및 시뮬레이션 소프트웨어 (Digimat)

6. 시험환경 : ○ 온도 : (23.0 ± 0.5) °C, ○ 습도 : (60 ± 2) % R.H.

7. 시험결과 : 아래 페이지 참조

※ 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험결과이며 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	작 성 자 성 명 : 윤 현 성	승 인 자 성 명 : 심 지 현
------------	-----------------------------	-----------------------------

<시편 이름 규격>

T	-	U (90)	-	W (00)	-	30
---	---	--------	---	--------	---	----

T : Tension
 C : Compression
 S : Shear

U : Fiber angle
 Uni direction

W : Fiber angle
 Woven

Contents

위 보고서는 본 연구원에서 가상공학플랫폼 구축 사업으로
수행한 실험 결과 및 해석 결과입니다.

 **다이텍연구원**
KOREA DYEING & FINISHING TECHNOLOGY INSTITUTE

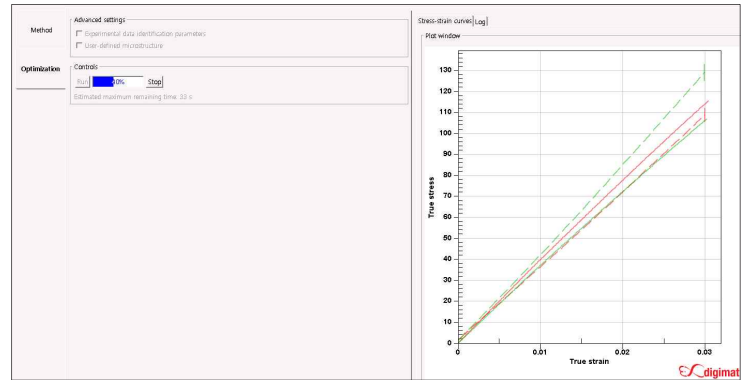
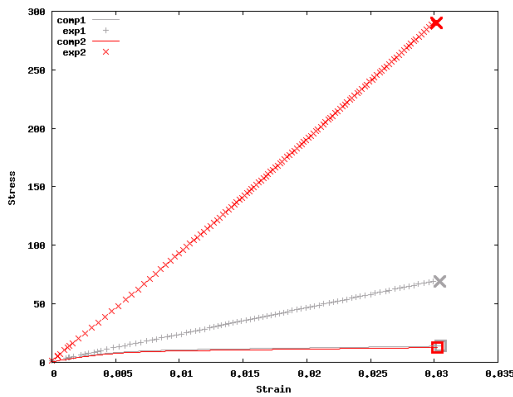
※ 1. 이 결과보고서는 각 장마다 날인된 원본만 유효함.

2. 이 결과보고서의 결과는 제공된 시료에 대해서만 유효함.

3. 이 결과보고서의 결과는 선전, 소송 및 기타 법적 요건으로 사용되지 못함.

4. 이 결과보고서의 결과에 대해 어떠한 부분도 책임지지 않음.

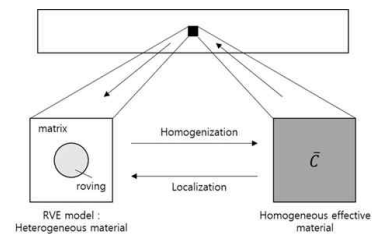
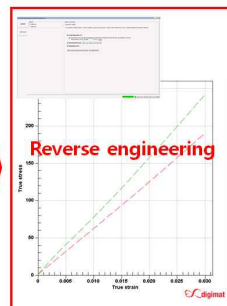
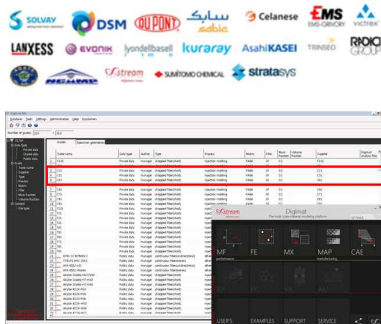
■ 실험 데이터



	탄성계수	최대 변위	최대하중
곡선 1	2.2547e+03	3.0424e-02	6.9261e+01
곡선 2	8.8264e+03	3.0176e-02	2.9039e+02

<실험 데이터 곡선 및 실험 결과>

■ 시뮬레이션 DB (물성 최적화)



$$\bar{\sigma} = \frac{1}{V} \int_V \sigma dV$$

$$C_{ij} = C_{ij}(E_f, \nu_f, V_f, E_m, \nu_m, V_m)$$

<시뮬레이션 DB 구축 모식도 및 이론>

탄성 계수	푸아송비	방향 11	항복 응력	변형 계수1	변형 지수	변형 계수2	변형 증가	인장강도 (axial)	인장강도 (in-plane)	전단 강도
2868.4	13.24	0.62	0.72	6.84	475.00	94.50	1.22	0.04	0.04	0.07

<시뮬레이션 DB>

	선형 RE	항복 RE	경화 RE	파괴 RE
평균값	6.28E-01	4.32E-01	9.28E-01	1.83E-03
최적값	141	17	188	36
곡선 1	6.48E-01	5.77E-01	6.27E-01	1.91E-03
곡선 2	6.08E-01	2.01E-01	1.15E+00	1.76E-03

<시뮬레이션 DB 오차 범위>