

탄도 충격을 받는 니트의 정확한 동적 처짐 예측을 위한 오버레이 요소 방법

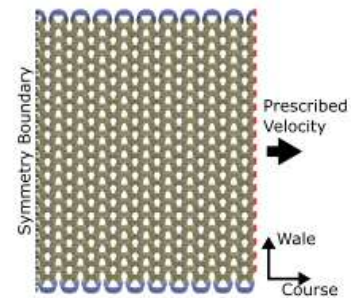
연속 필라멘트 고탄성 섬유로 제작된 니트 직물은 탄도 침투에 대한 내성과 평면 내 신축성의 독특한 조합을 제공한다. 이러한 재료에 대한 탄도 충격의 유한 요소 모델은 트러스 요소 위에 겹쳐진 빔 요소를 사용하여 구성 편직사의 인장 및 굽힘 응답을 모두 포착한다. 특히, 정확한 굽힘 거동은 니트의 경우 매우 중요하다. 이러한 재료의 면내 스트레칭은 다중 섬유 안의 굽힘을 통해 수용되기 때문이다. 구형 탄도 발사체로 실험적으로 영향을 받은 단일 레이아웃 니트의 모델 비교는 솔리드 요소 또는 트러스 요소 안 표현에 비해 향상된 동적 편향 예측을 보여준다. 또한 탄도 실험에서 공통적인 특징인 클램핑된 직물 경계에서의 미끄러짐은 중요한 것으로 나타났으며 시뮬레이션 영역의 경계에서 탄성 플라스틱 모델을 사용하여 효과적으로 표현된다.

키워드

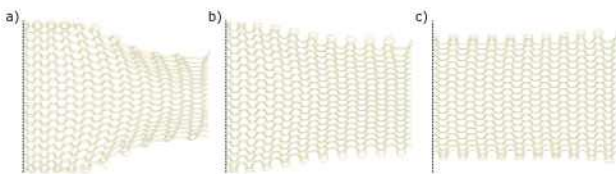
ballistic impact, overlay element method, knits



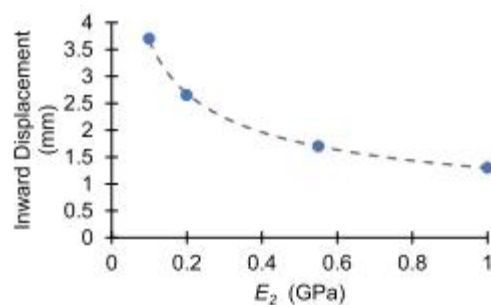
[[a) 1D 요소로 만든 모델과 비교한 실제 니트의 실과 섬유의 예. (b) 연결된 두 오버레이 요소의 시각적 표현. (c) 3 개의 빔이있는 모델과 비교하여 567 개의 섬유로 구성된 실제 원사의 단면 비교.]



[시뮬레이션 영역의 오른쪽 경계를 따라 노드 (빨간색)에 규정된 코스 방향 속도가 적용되는 단축 장력 시뮬레이션의 다이어그램.]



[(a) 트러스 요소가있는 니트에 적용되는 단축 장력, (b) $\alpha = 1$ 인 오버레이 요소, (c) $\alpha = 4$ 인 오버레이 요소, 점선은 대칭 경계 표시]



[실험적으로 고정된 경계 조건에 대한 슬립을 나타내기위한 경계층의 내부 편향 정도, 점선은 데이터에 맞는 거듭제곱 법칙 표시]

원 제 목	An overlay element method for accurate dynamic deflection prediction in knits subject to ballistic impact
출 처	International Journal of Impact Engineering 137,103457
원 저 자	P. Justin McKee 저자 외