

원리와 관찰: 사람은 어떻게 움직이나?



이제희

운동연구실
서울대학교 컴퓨터공학부

생명체는 어떻게 움직이나?

물리적 요인

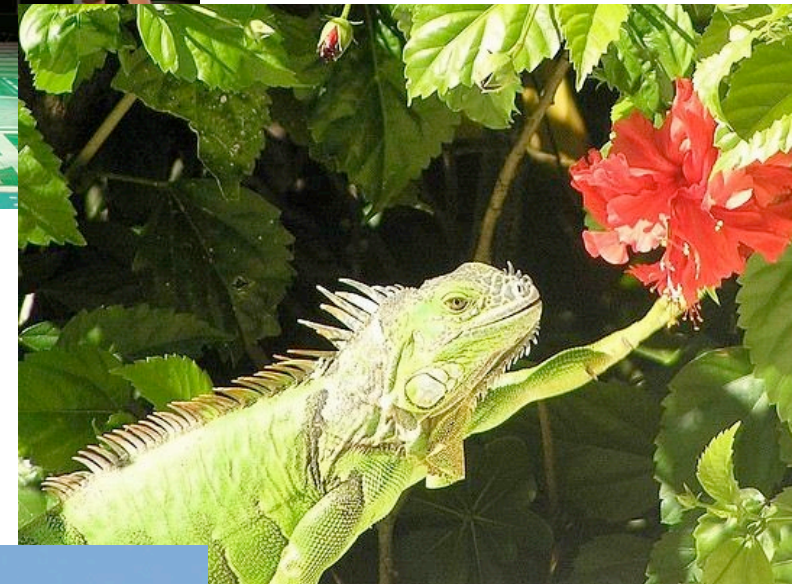
무게, 힘, 속도

생리적 요인

골격, 근육, 힘줄, 피부

문화/심리적 요인

스타일, 분위기



생명체는 어떻게 움직이나?

지각 능력

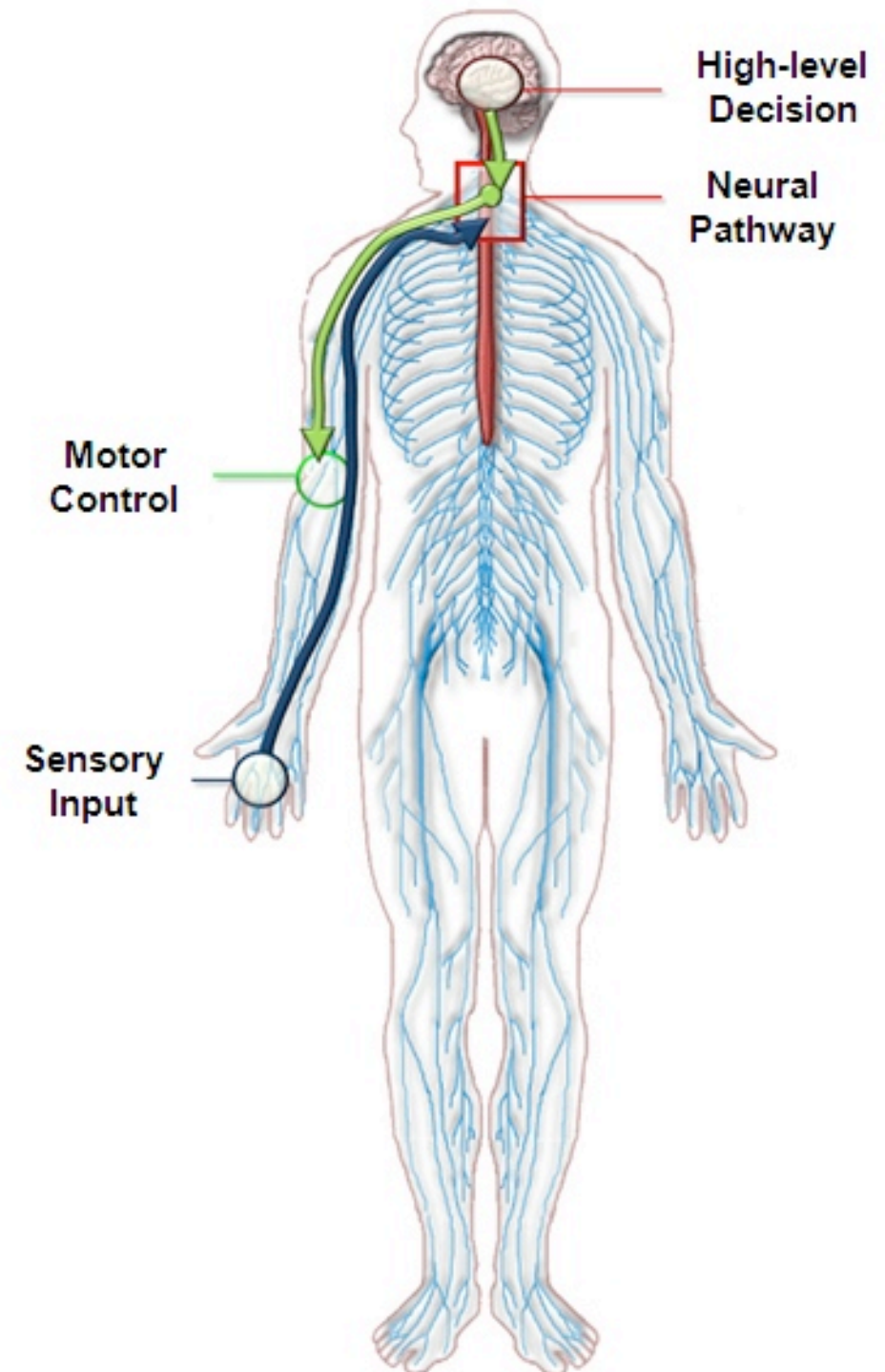
시각, 청각, 촉각

사고 능력

고수준 행동 양식

운동 능력

수백 개 근육의 정교한 상호작용



원리와 관찰

우리 몸이 움직이는 원리가 존재하는가?

수식, 알고리즘, 절차, 규칙, 제어기,

물리 법칙, 최적의 원리

세포 단위 중앙 패턴 생성기

아니면, 과거에 본 것을 단순히 따라 하는가?

모션 캡처, 근전도계, 지면압력측정기

데이터 기반, 통계적 분석, 기계 학습

모션 캡처



[The Two Towers | New Line Productions]

원리와 관찰

원리의 복잡성에 의한 어려움

사고 깊이의 복잡성

원리 구현의 복잡성

계산의 복잡성

데이터의 크기에 의한 어려움

무수히 많은 조건에 적절히 분포된 대량의 고품질 데이터

데이터 측정의 어려움

균형을 유지하며 두발로 걷기는 어려운가?

휴머노이드 로봇 제어

균형

안정성

사실성

다양한 걸음걸이

이윤상, 김성은과 공저 (Siggraph 2010)

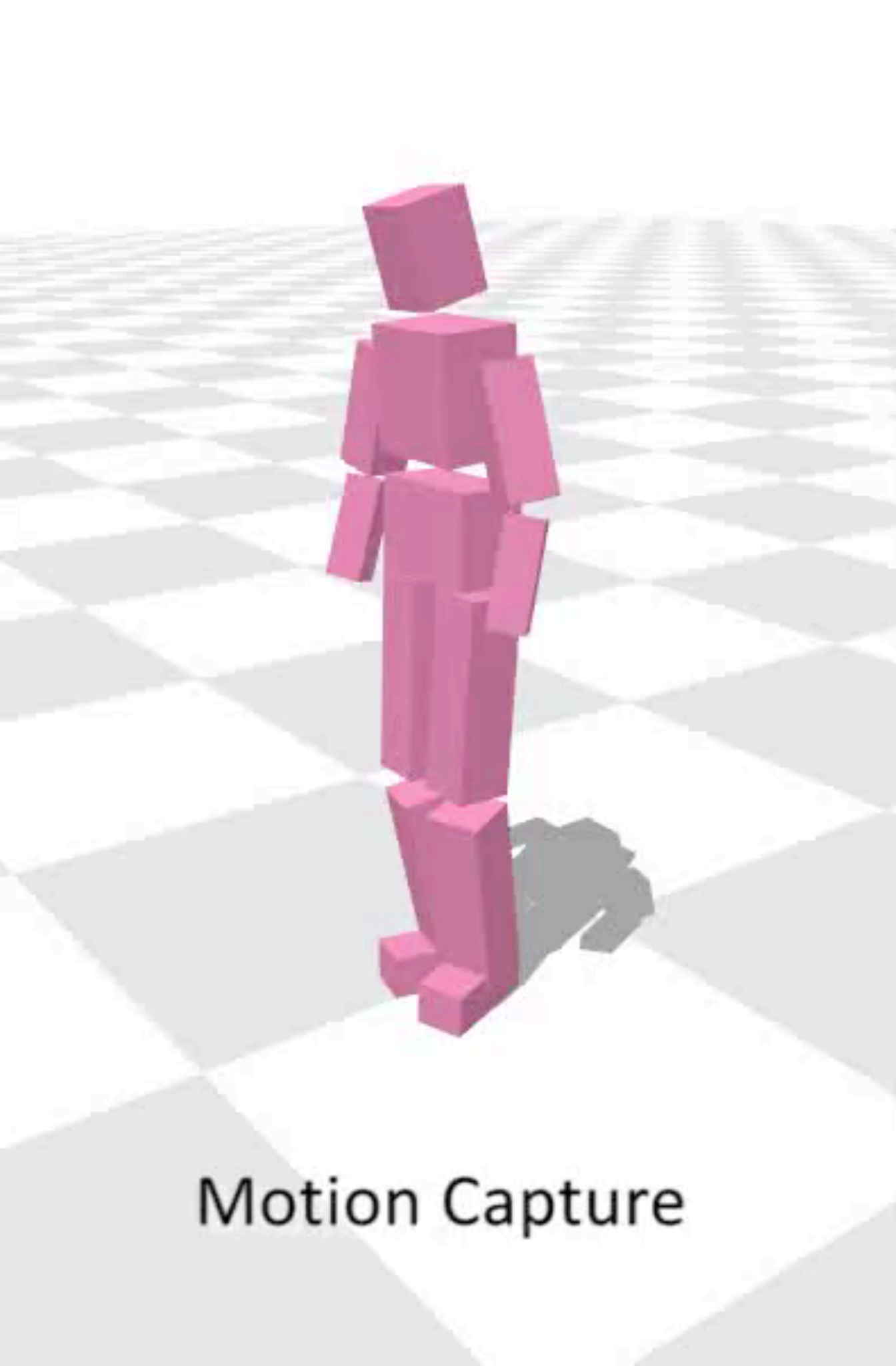




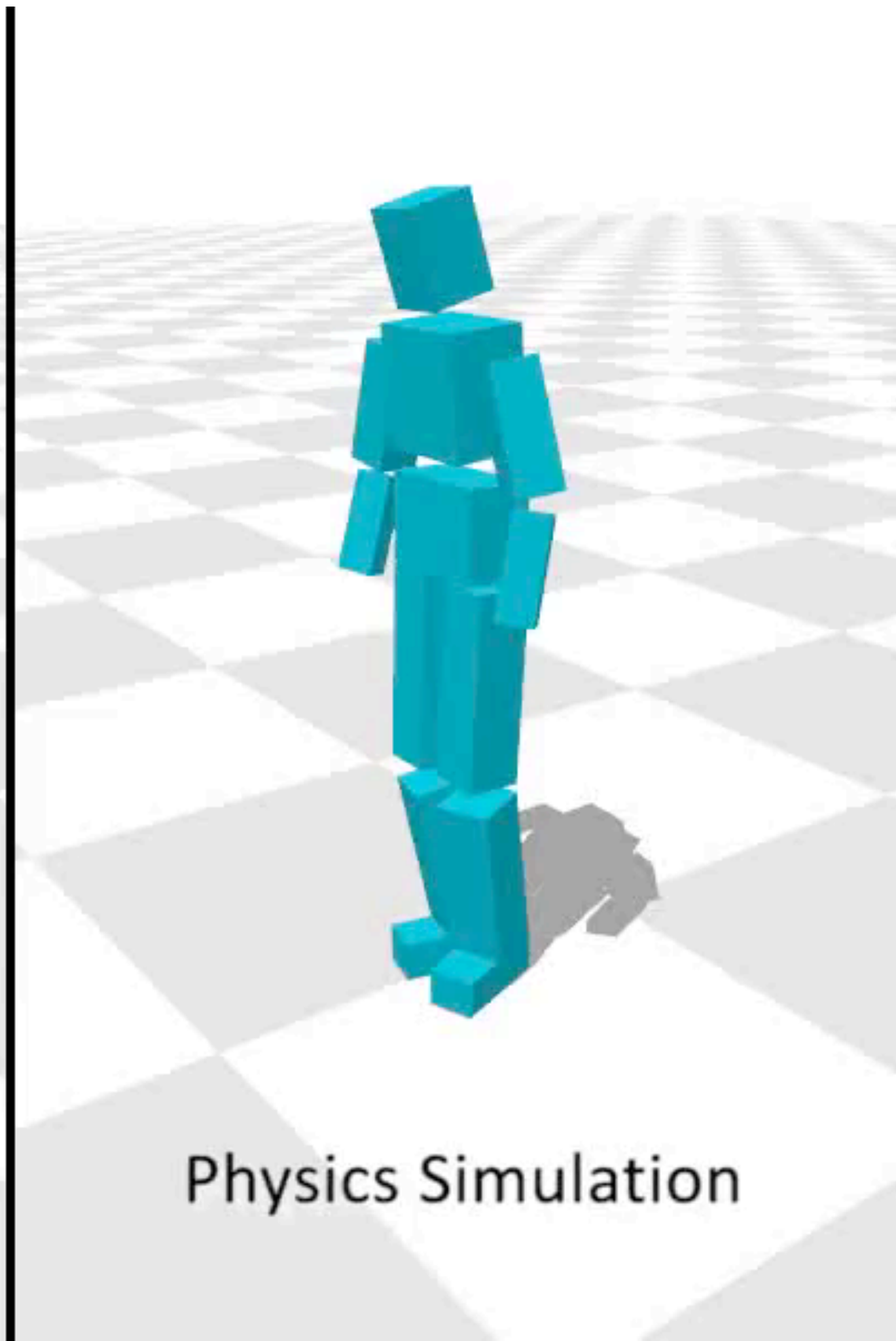
Motion Capture Reference
Walk Forward Slow



Simulation



Motion Capture



Physics Simulation

x 1



Motion Capture



Physics Simulation

x 1/3



Motion Capture



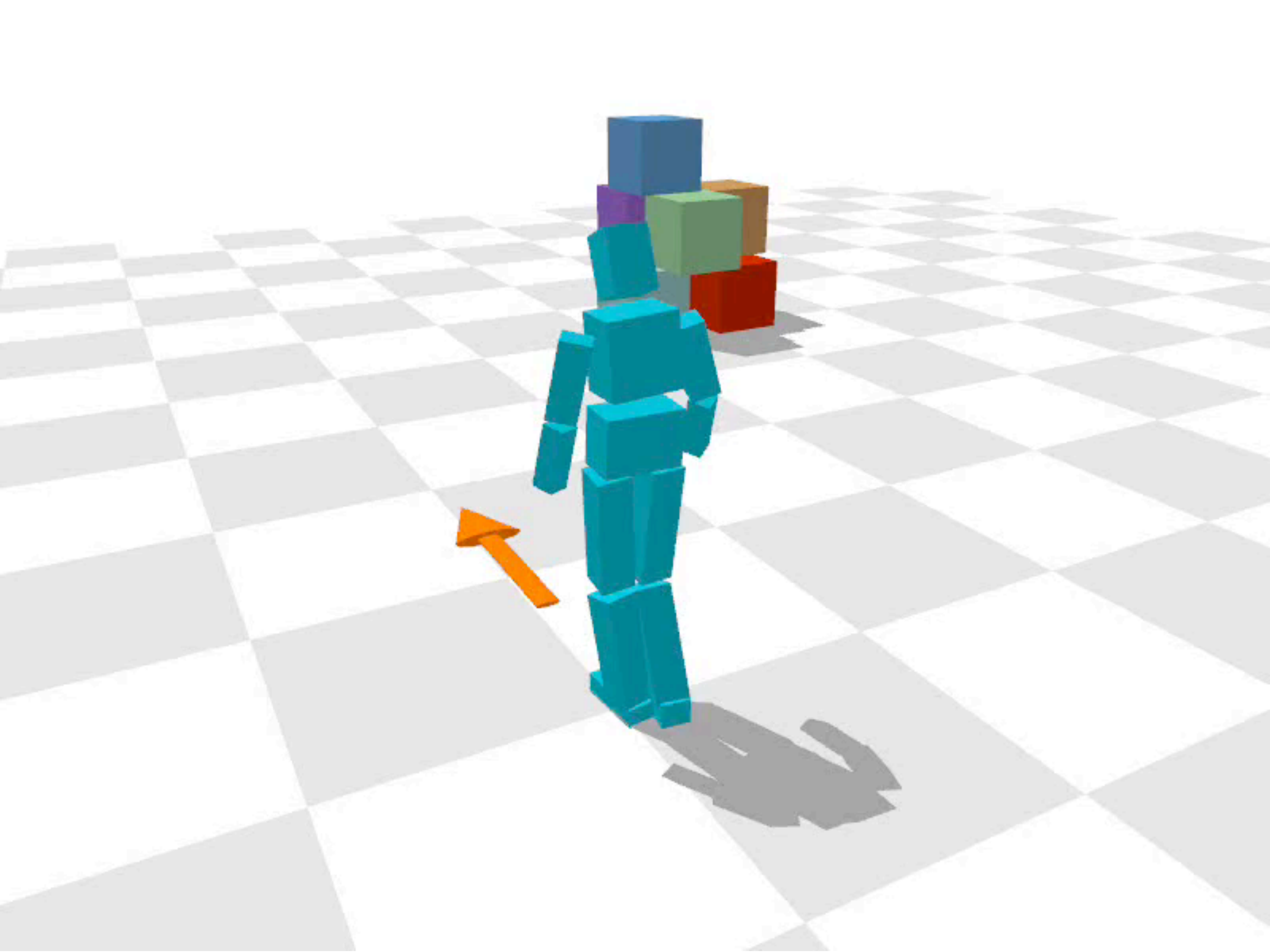
Physics Simulation



Original Character

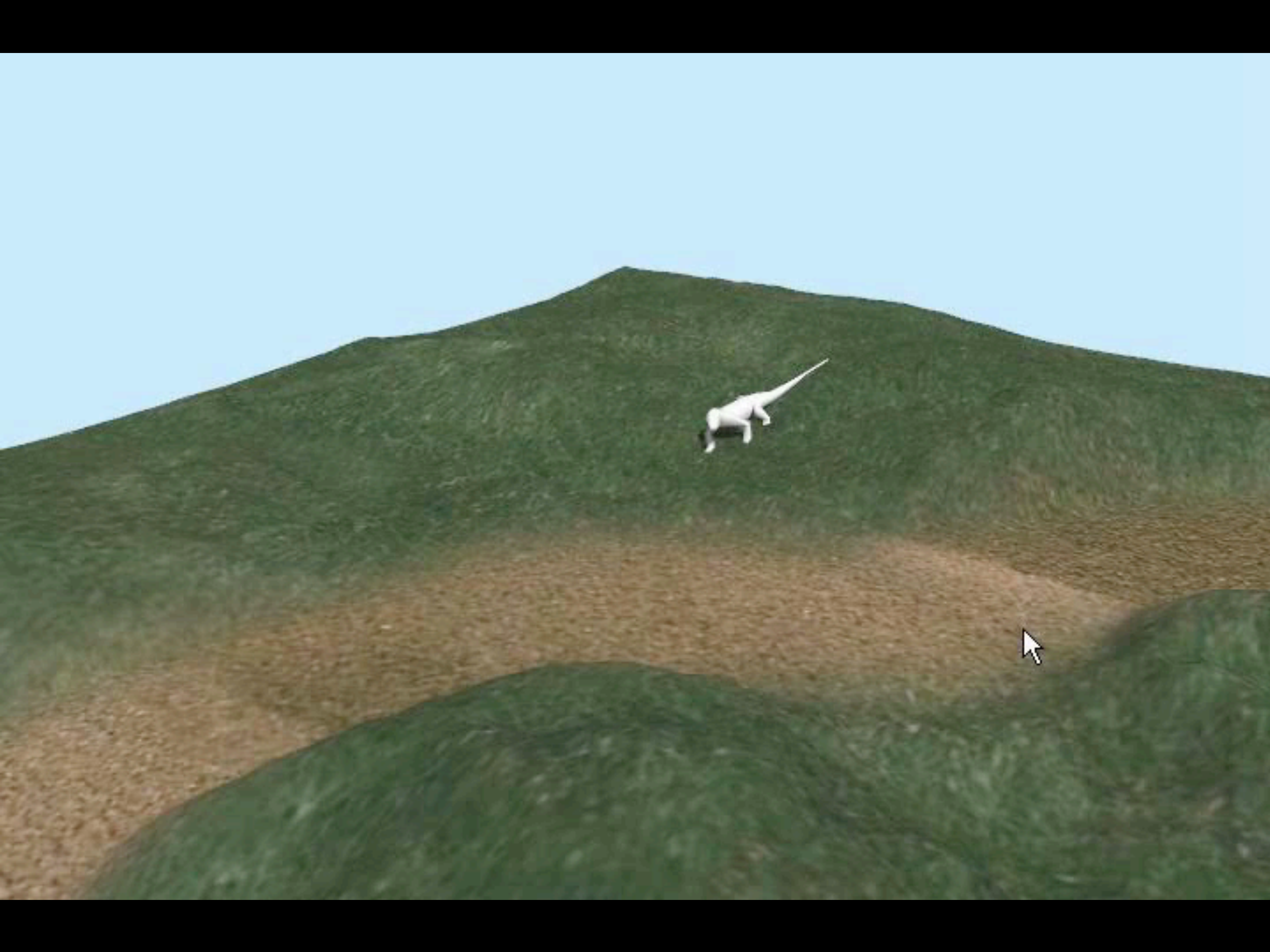


5 kg Extra Weight





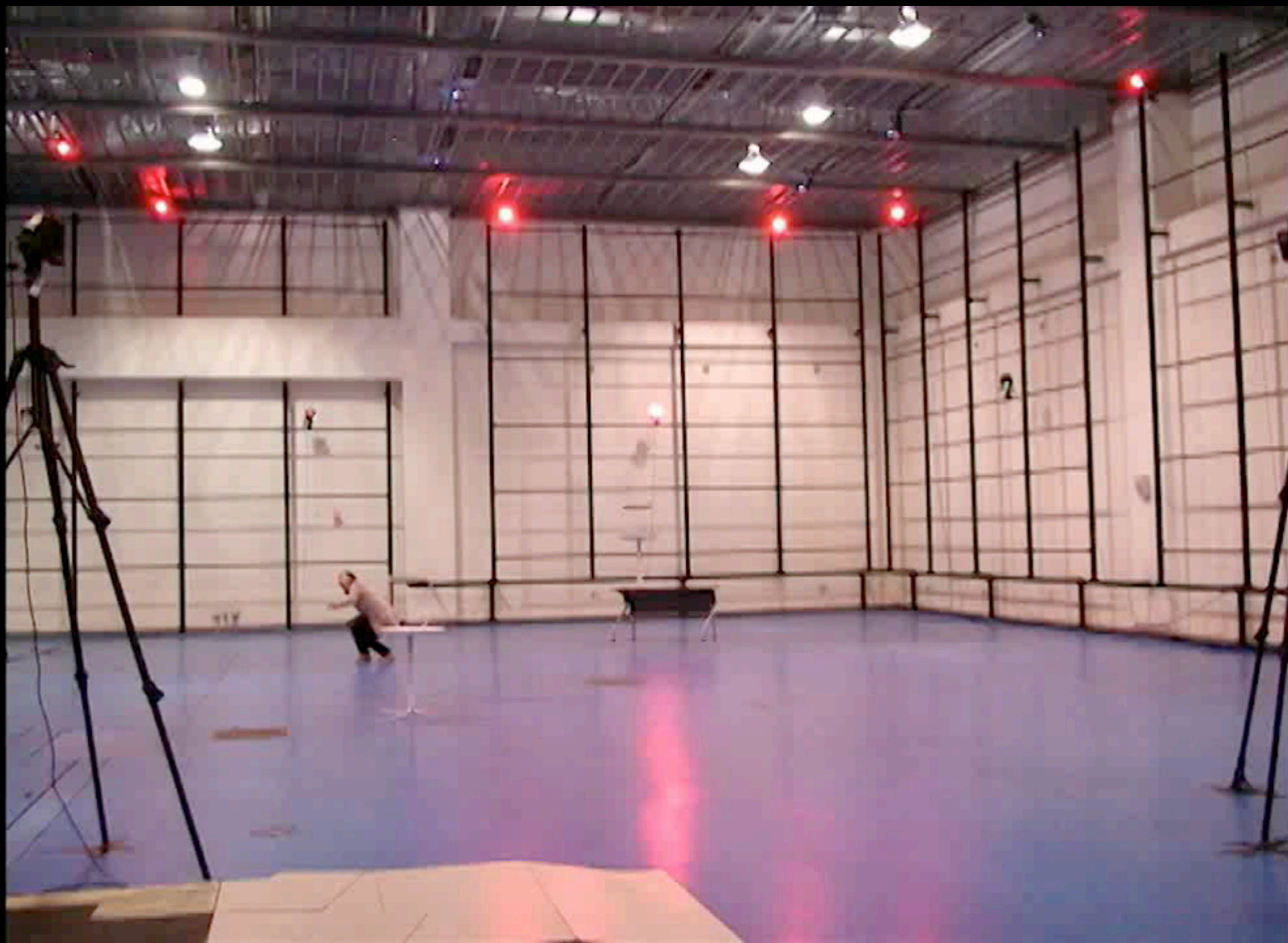
Optical Motion Capture

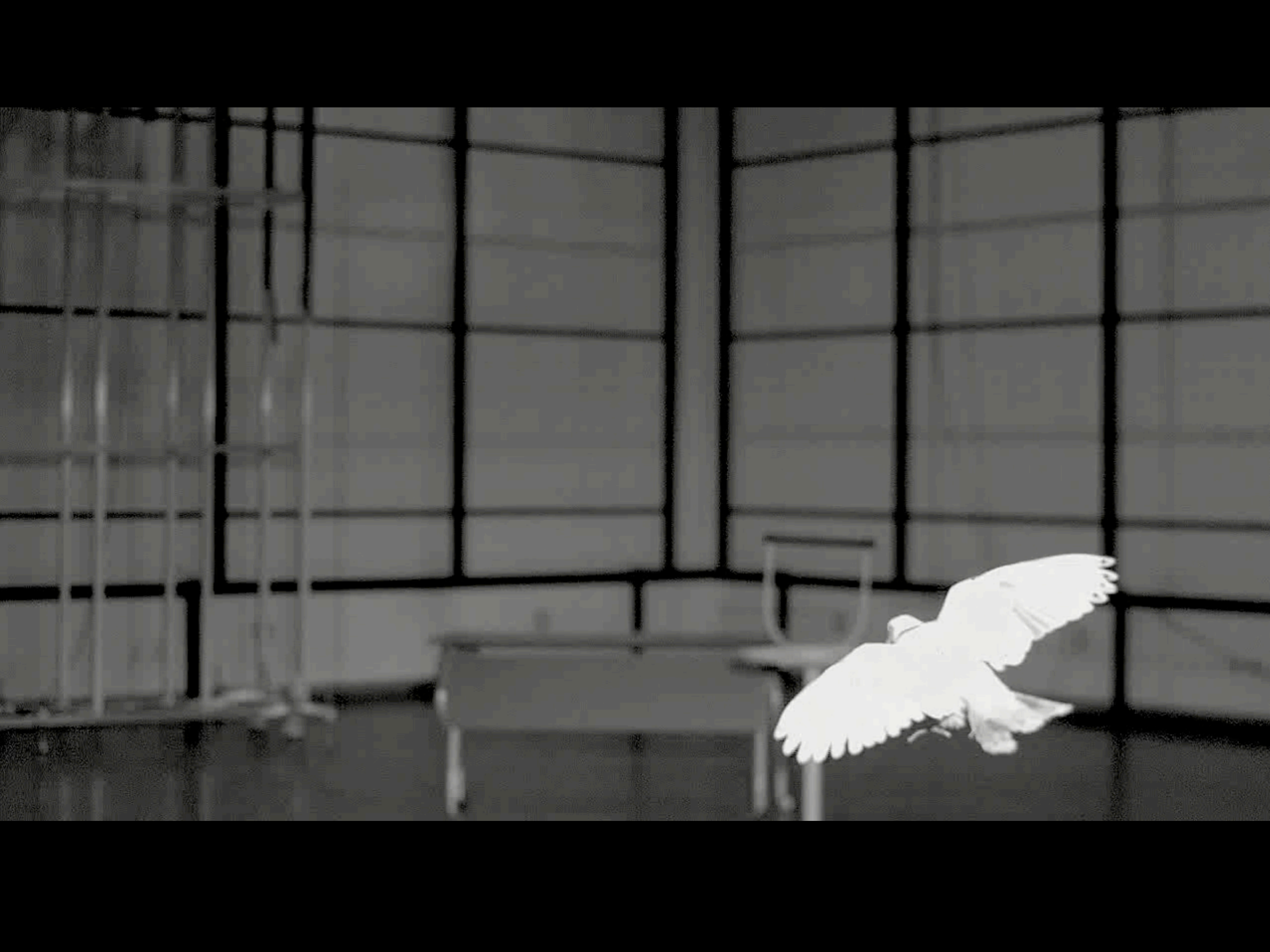


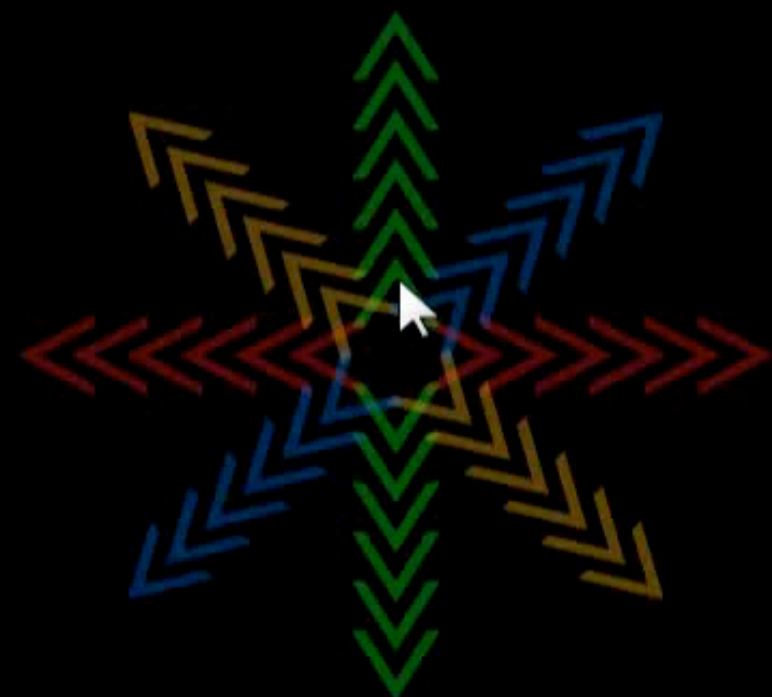
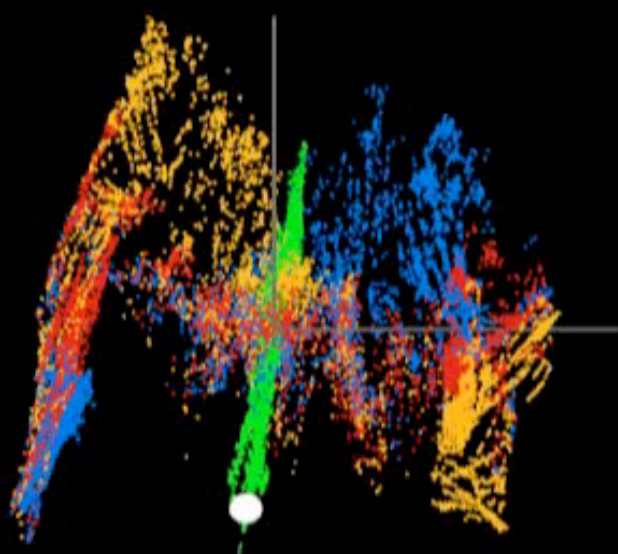
새의 날개짓은 어떻게 만들어지나?

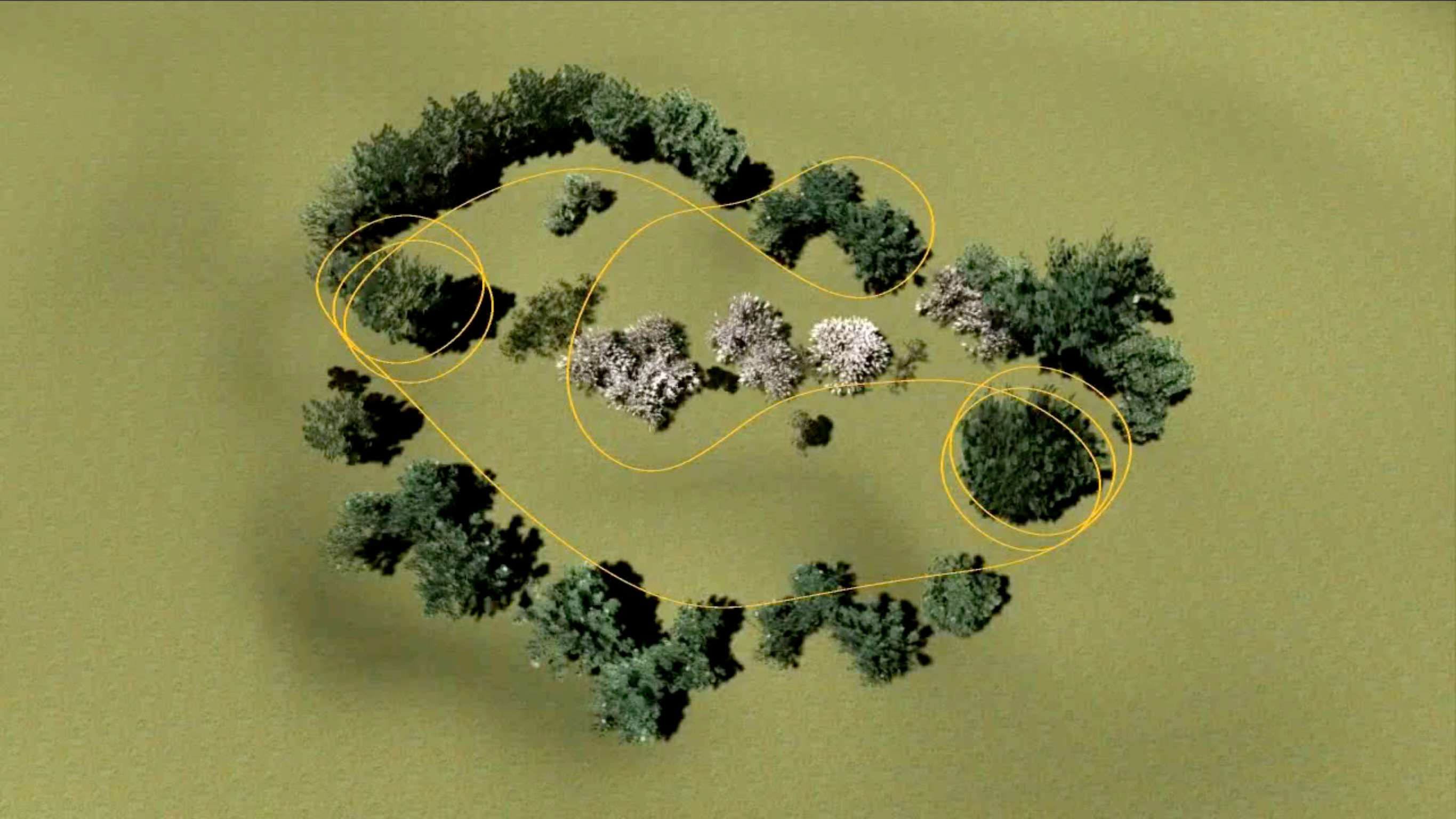


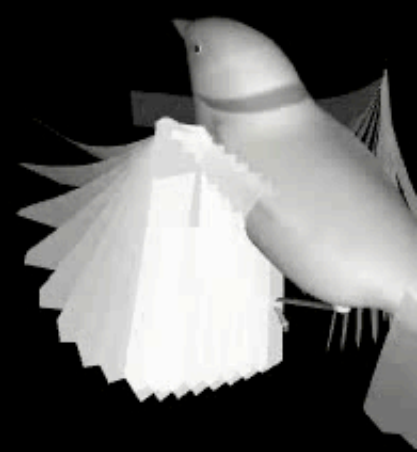
주은정, 원정담, 최병국, 노준용, 최민규와 공저 (ACM ToG에 게재예정)

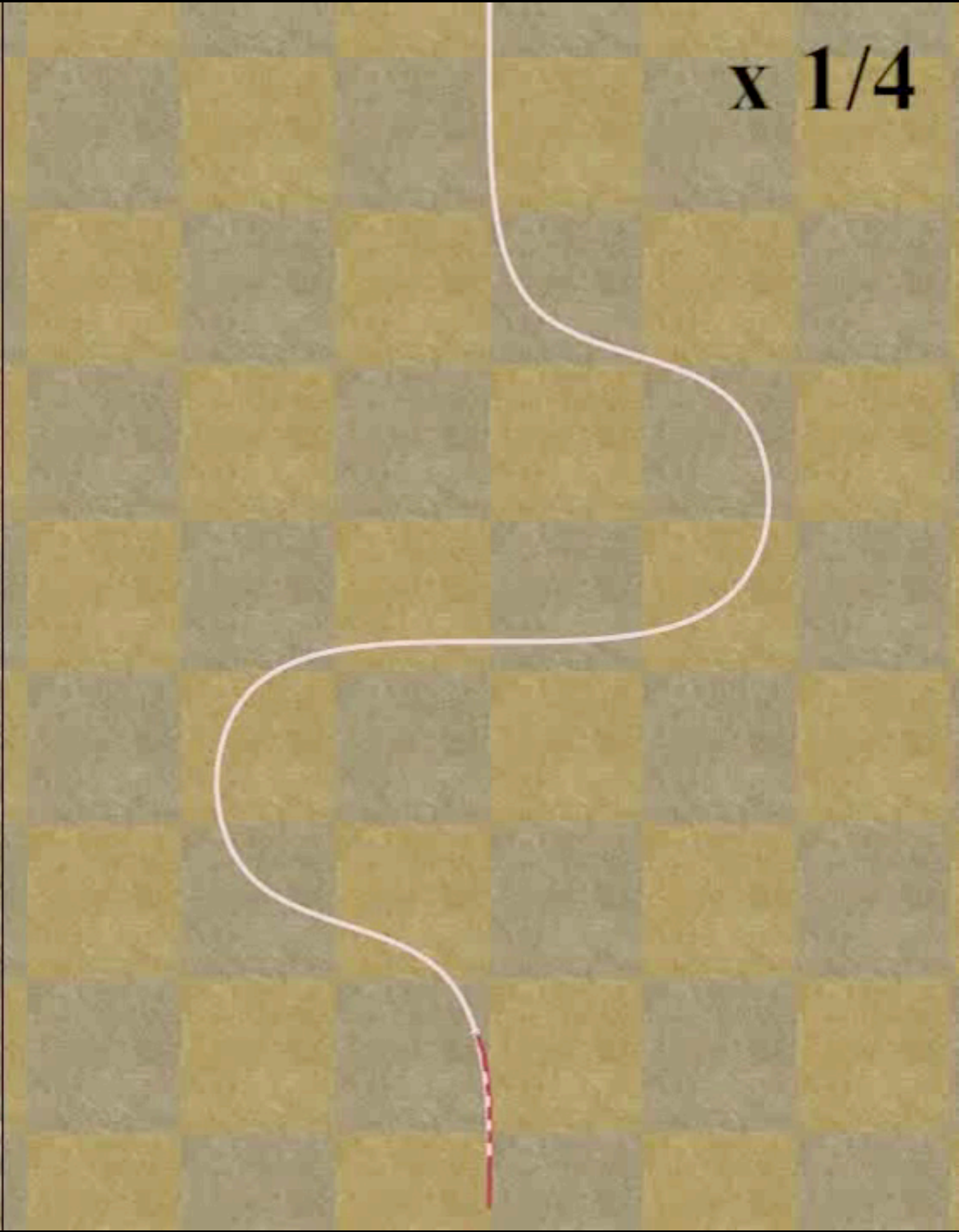
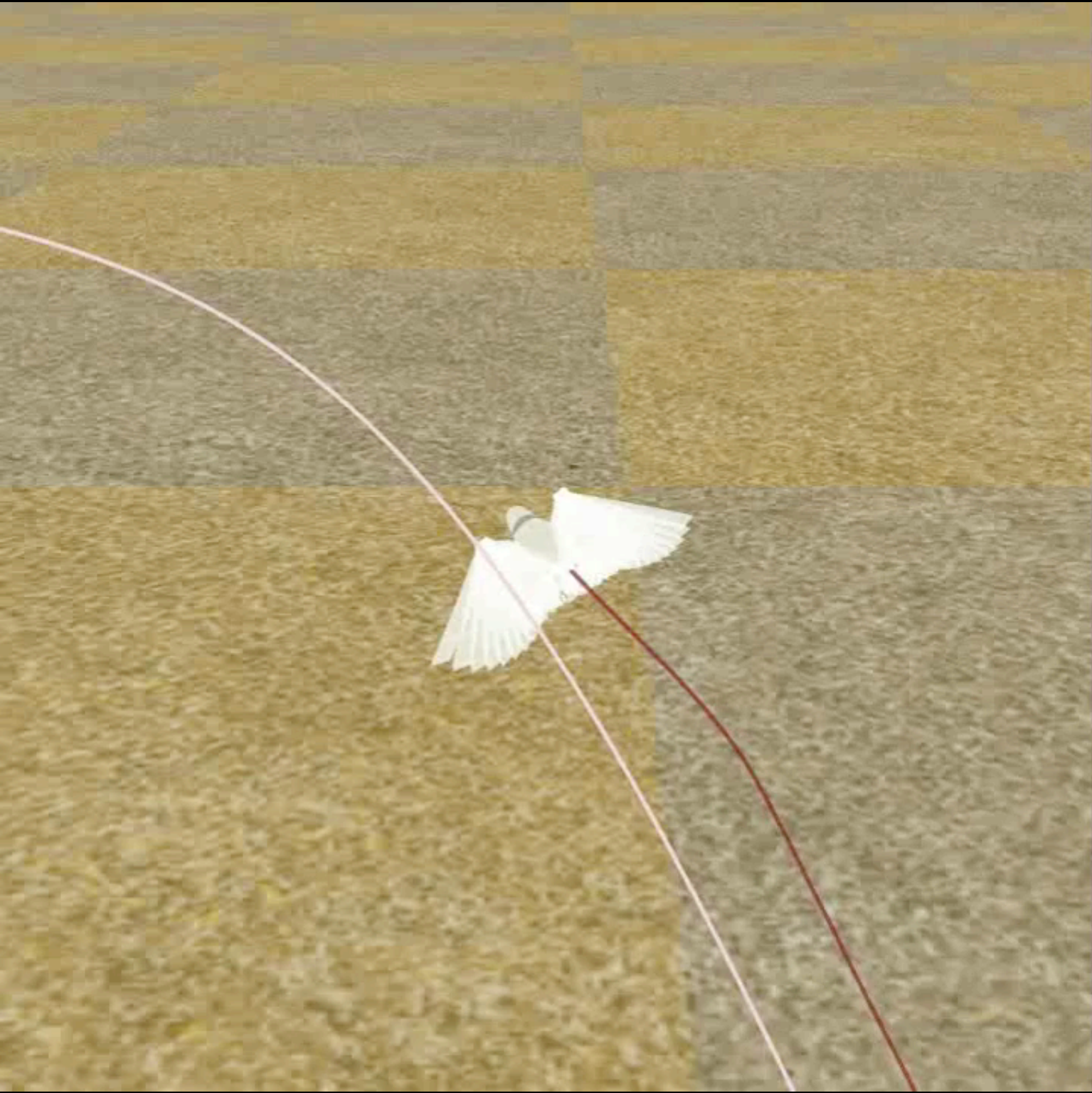


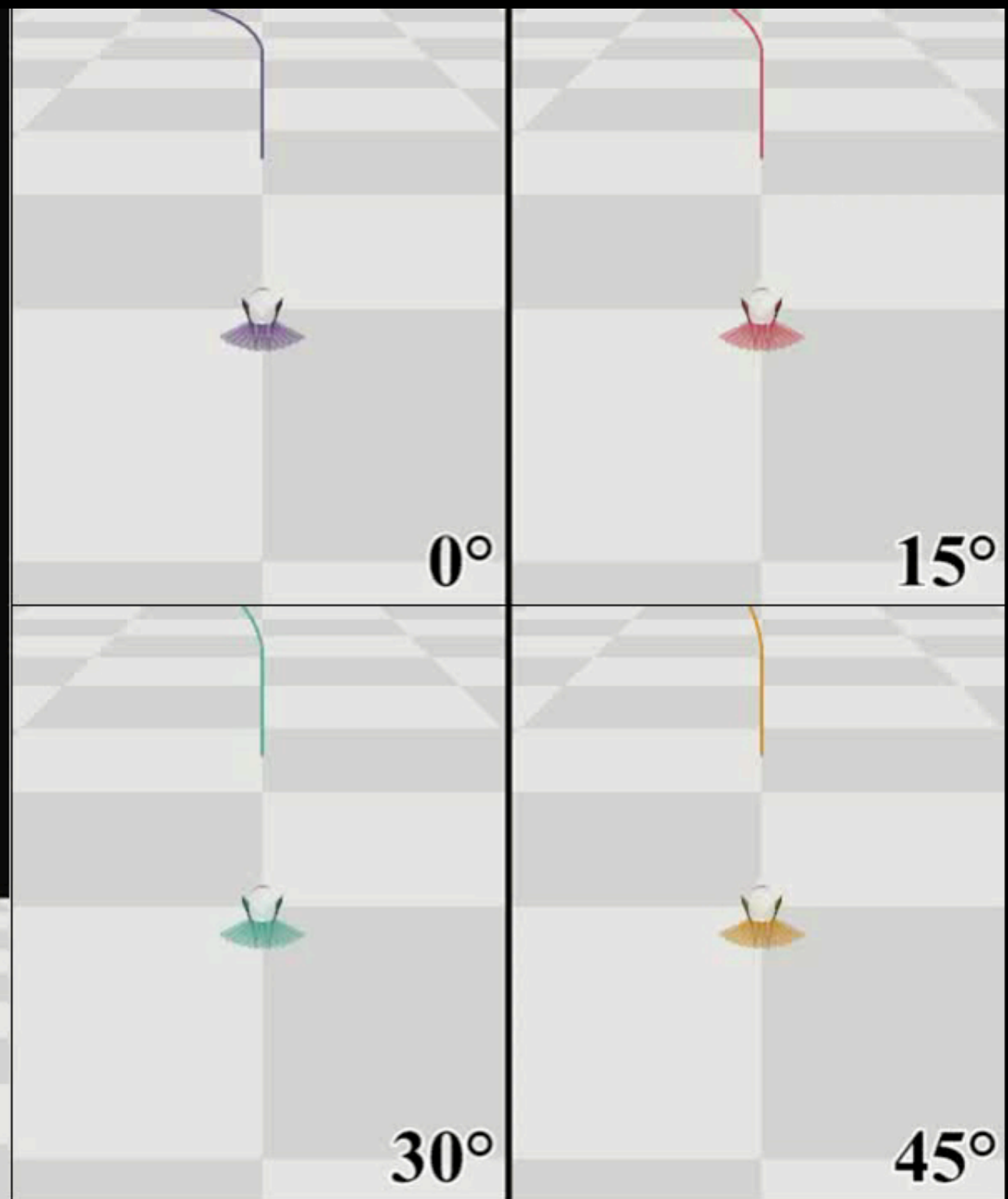
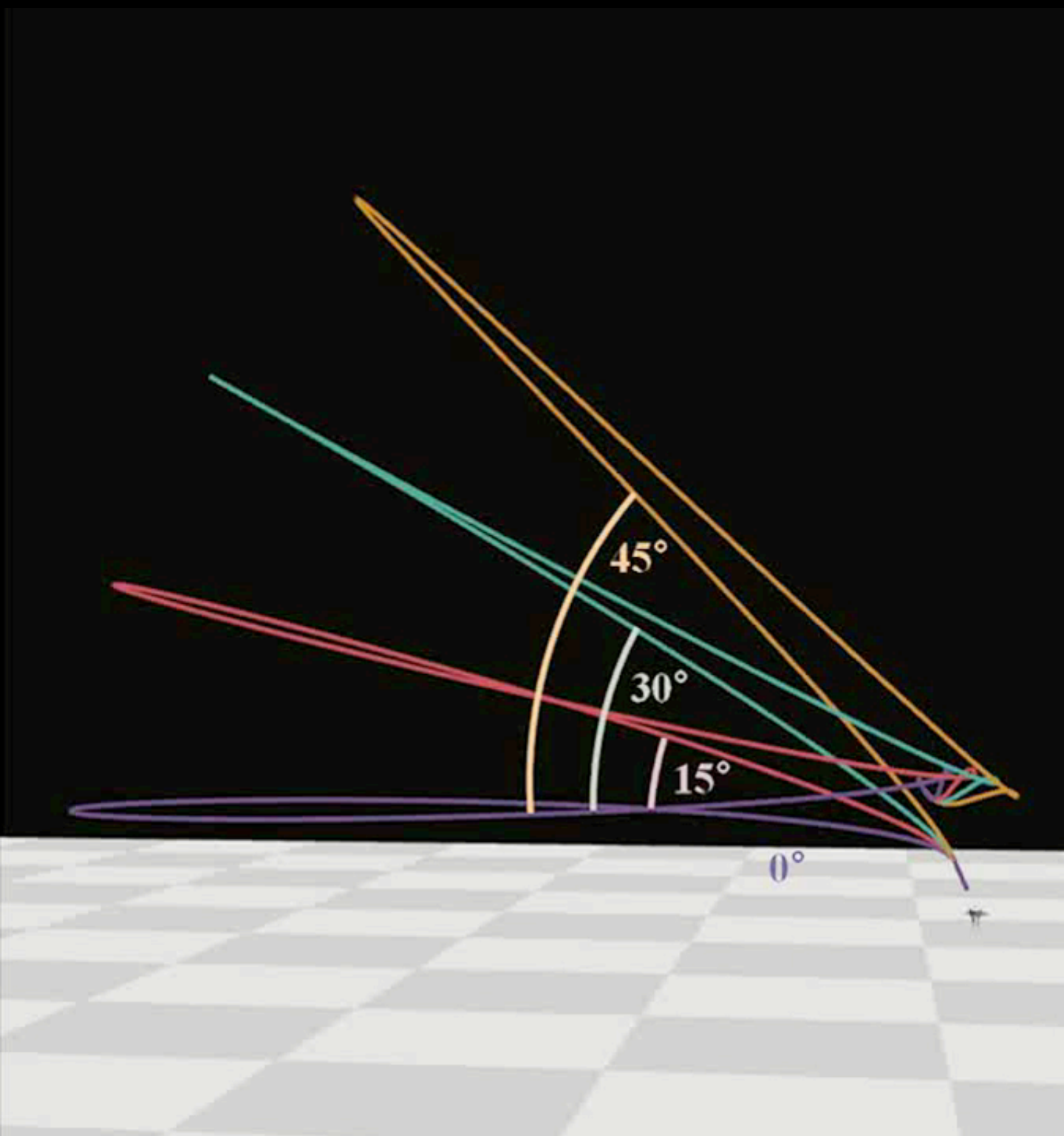












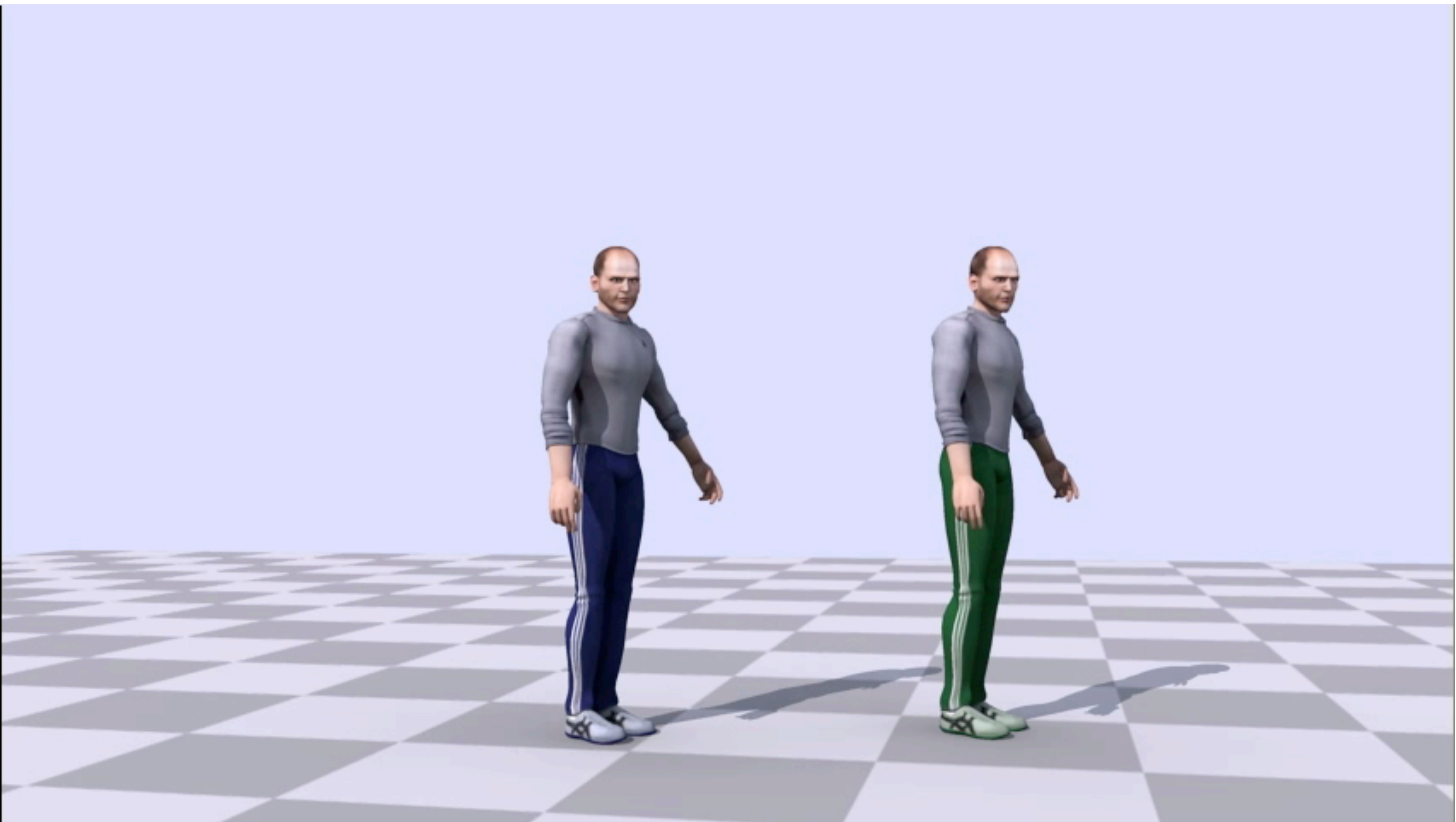
수퍼맨의 움직임도 만들 수 있나?



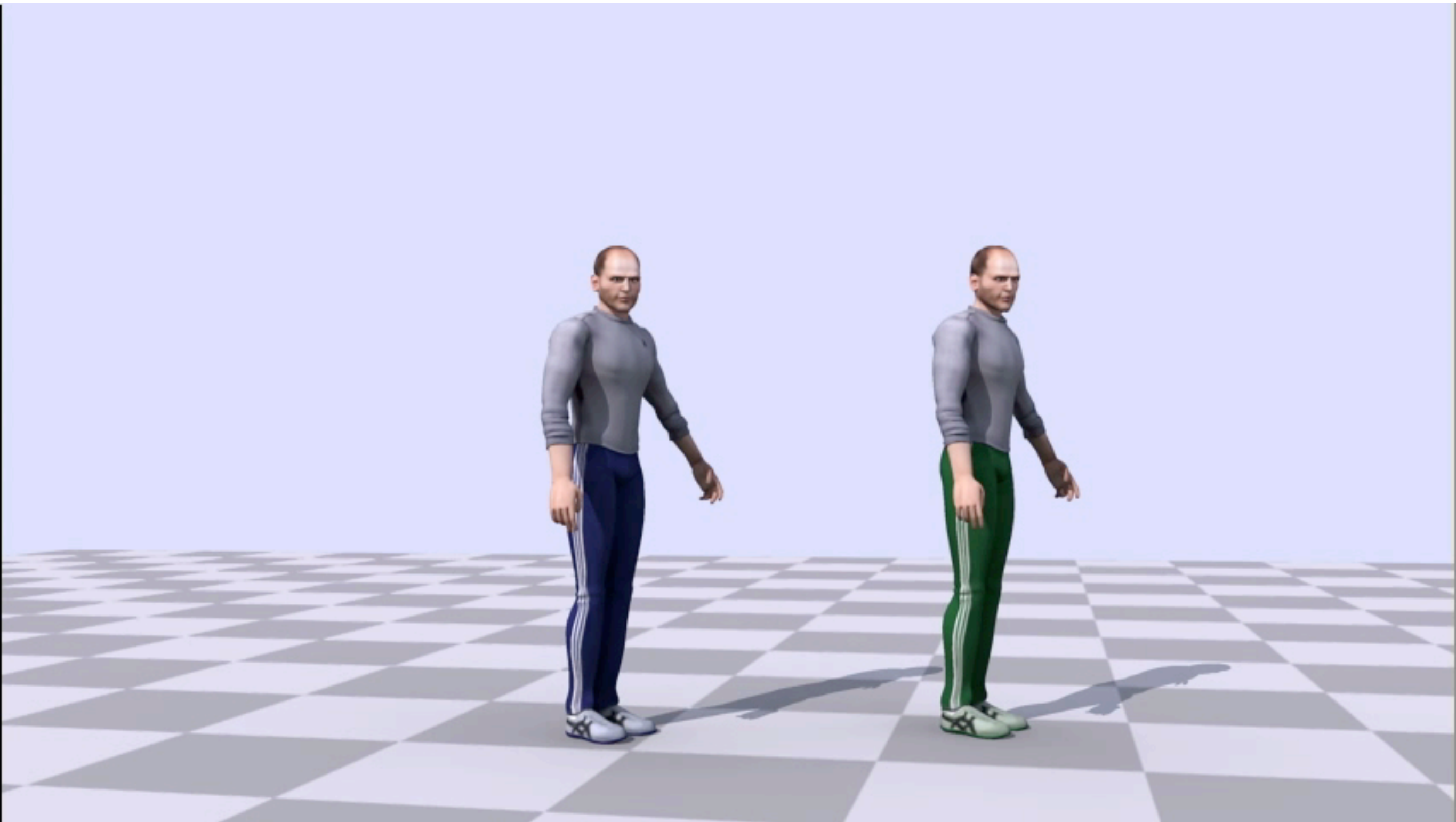
석광원, 카츠 야마네, 제시카 호킨스와 공저 (SCA 2010)



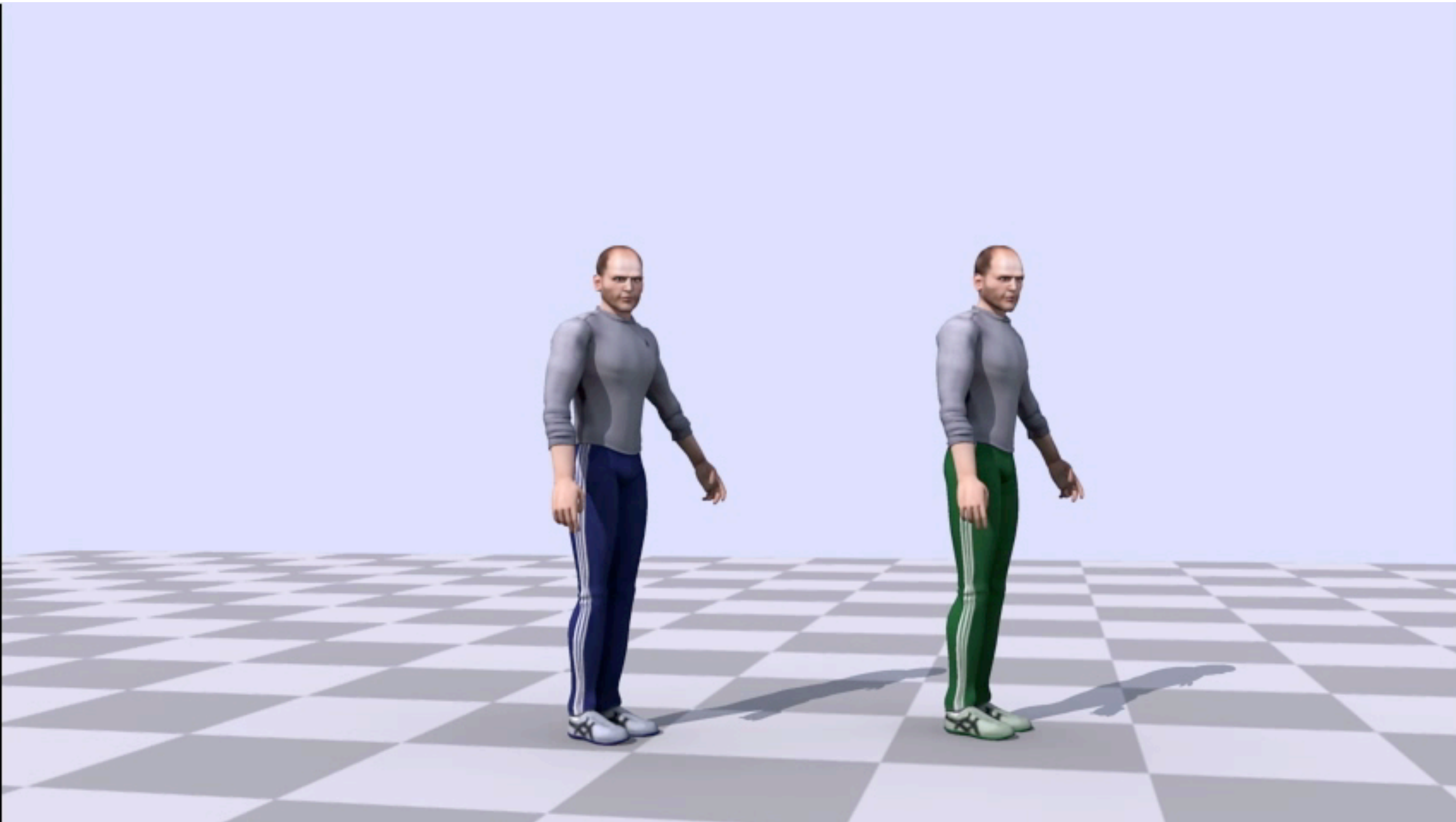
더 빠르게, 더 높이



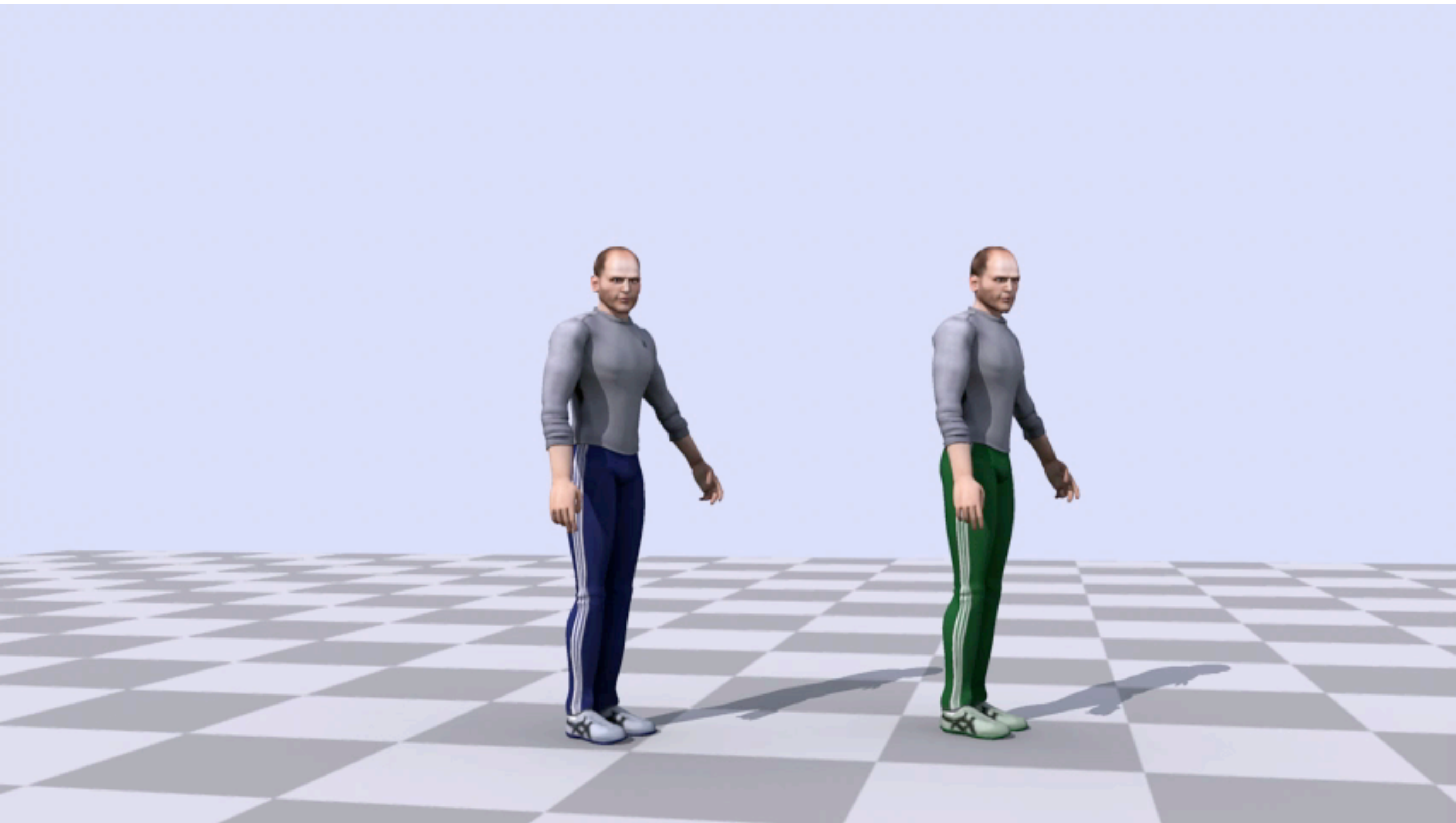
더 빠르게, 바닥에 착지



달나라 점프

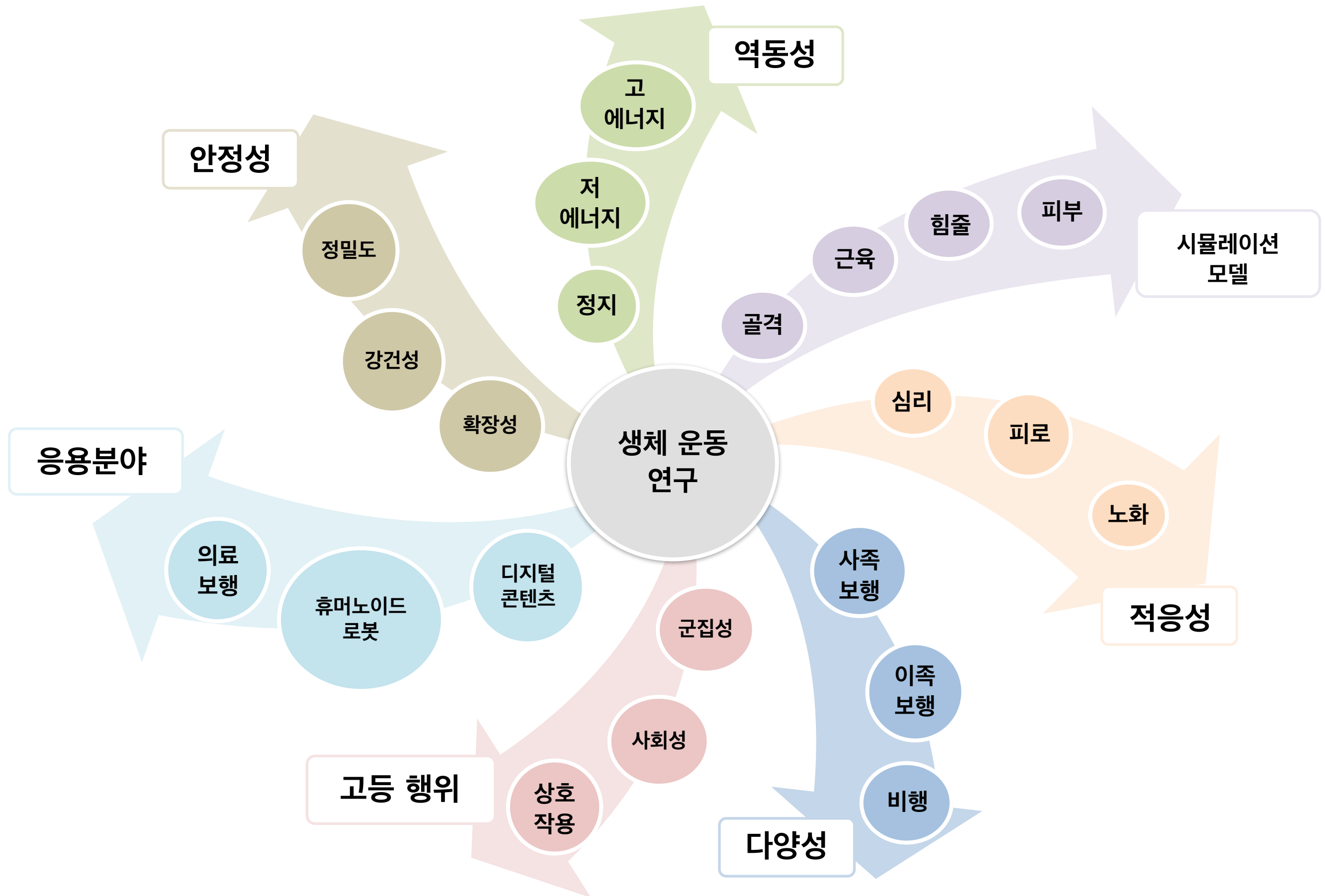


더 높게, 물리적으로 맞게

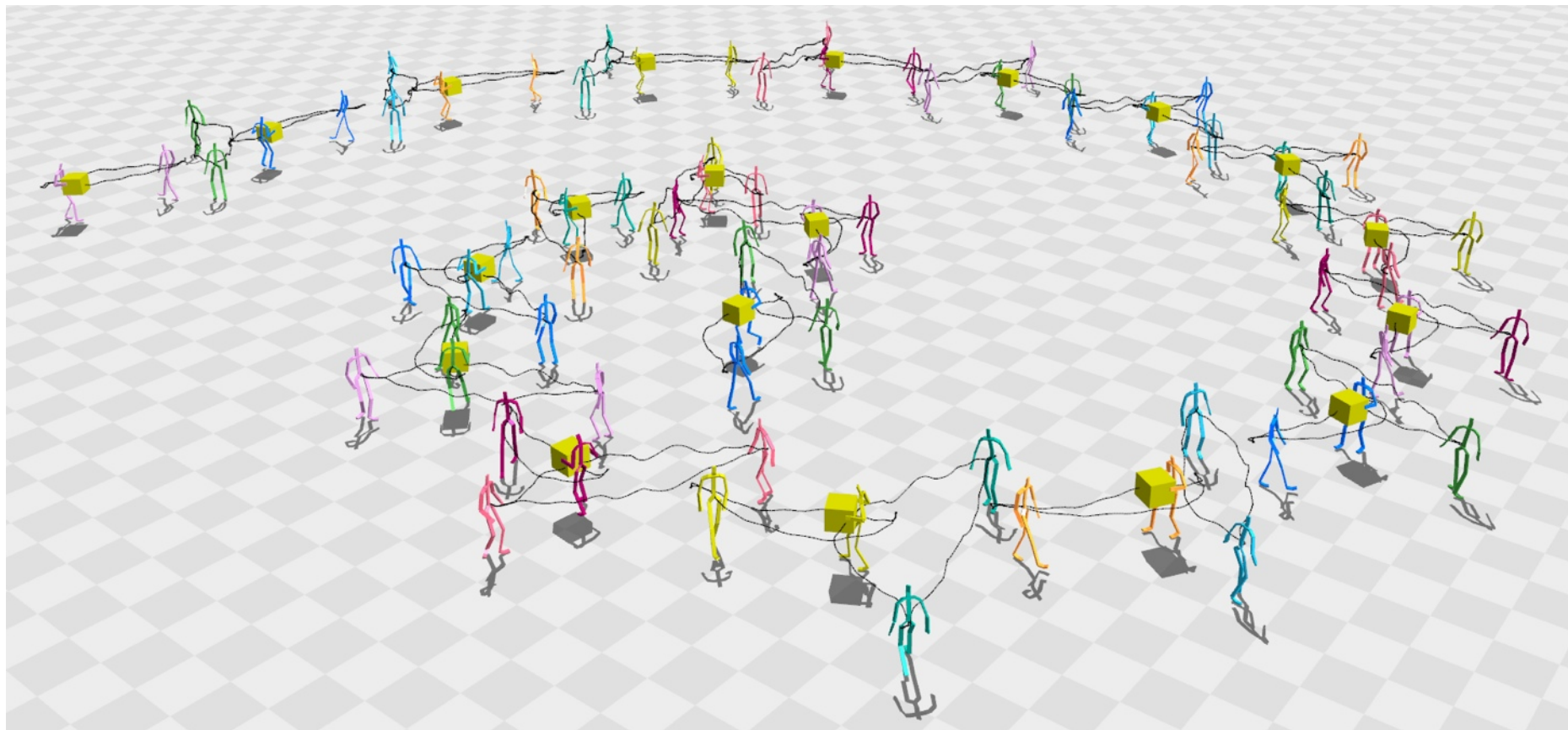






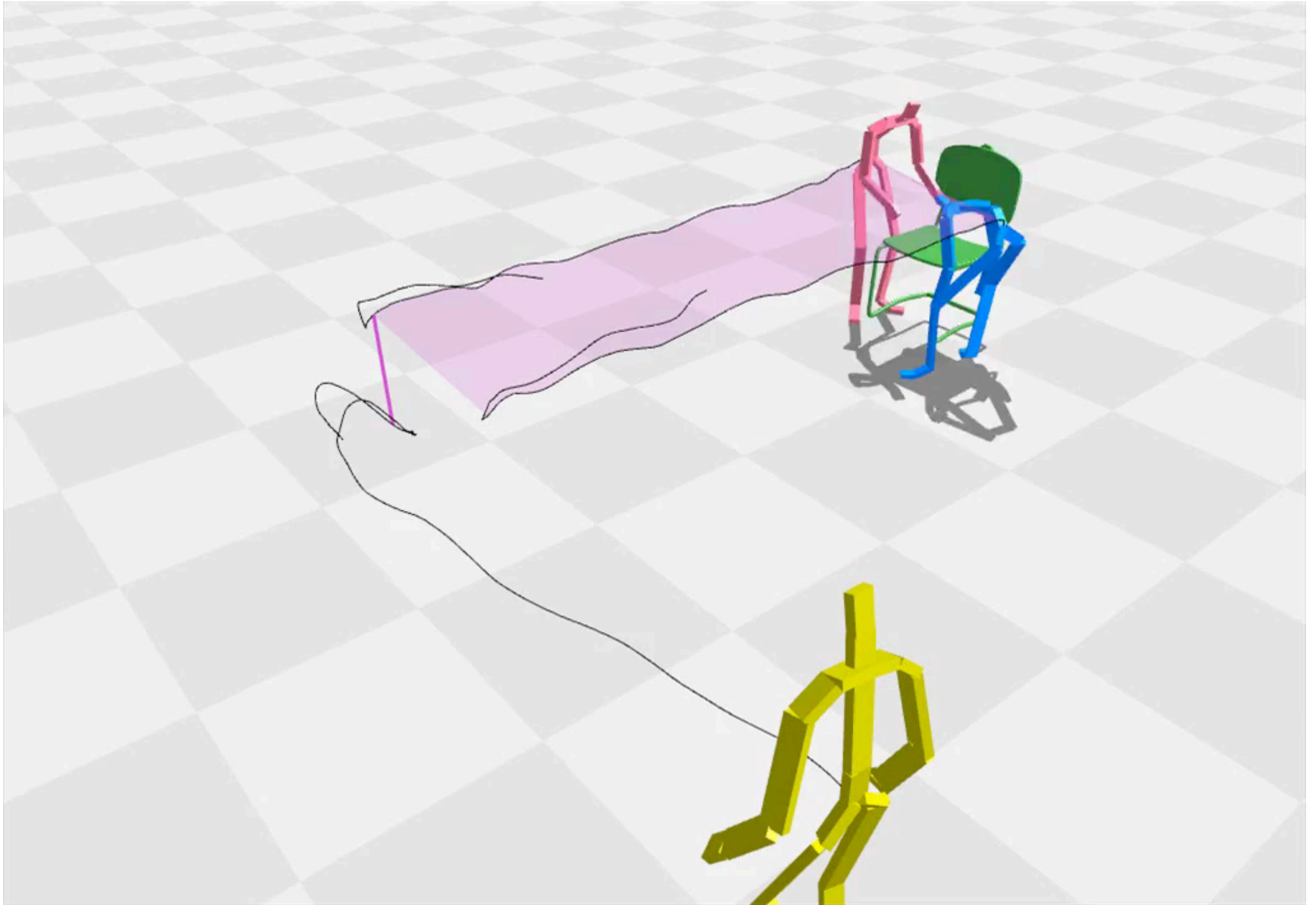


여러 명이 같이 움직이면?

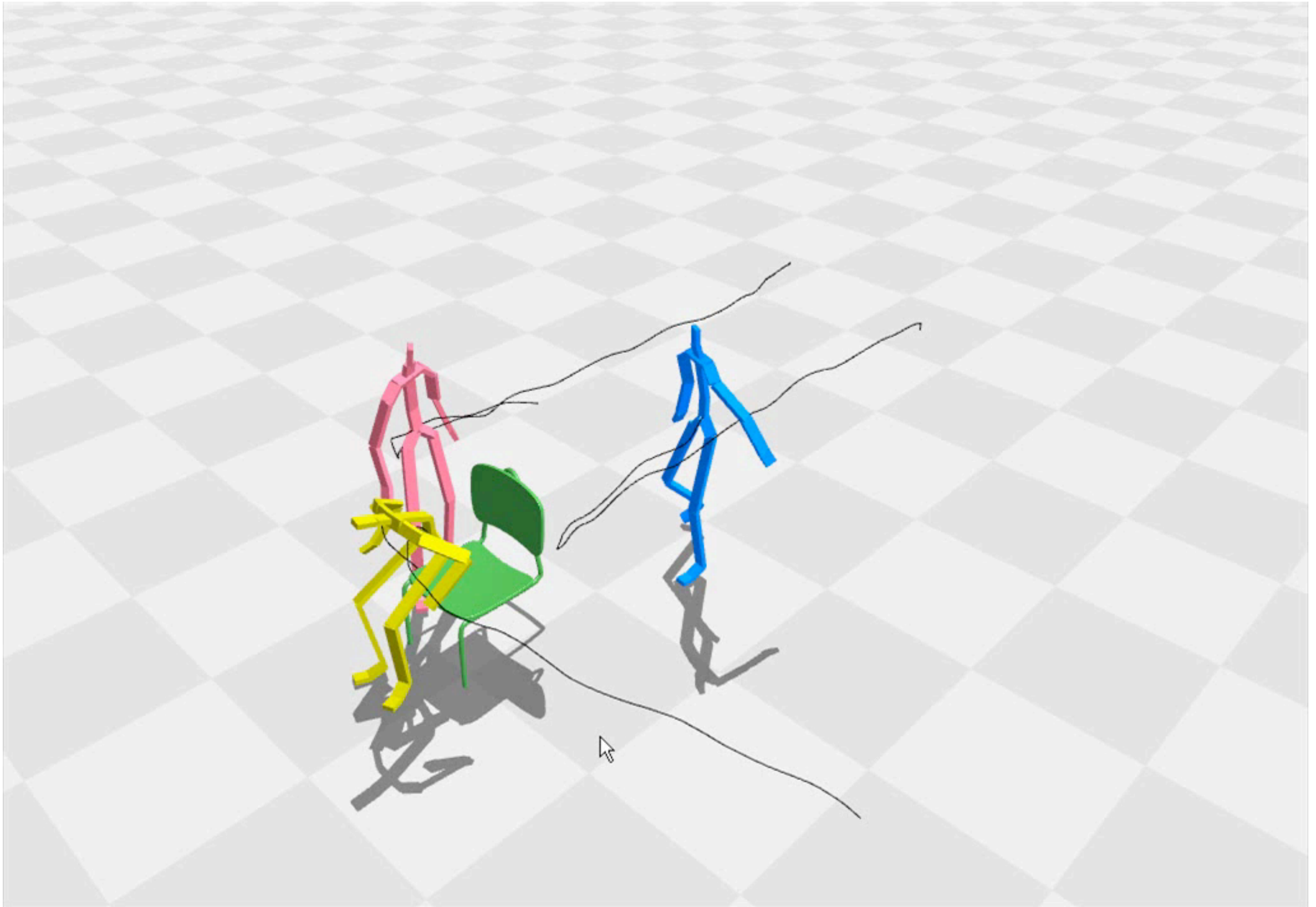


김만명, 현경렬, 김종민과 공저 (Siggraph 2009)

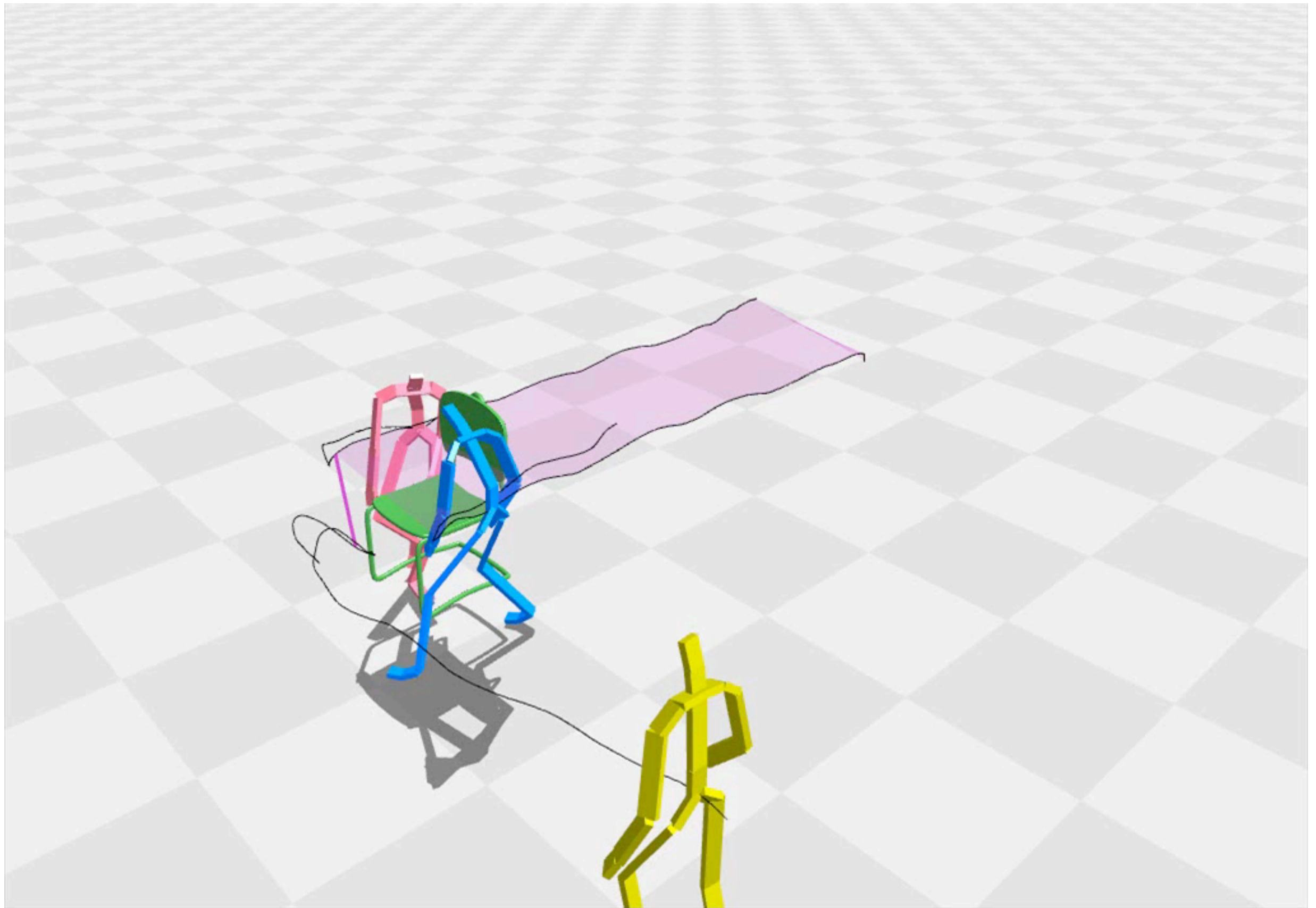
서로 협력하는 사람들

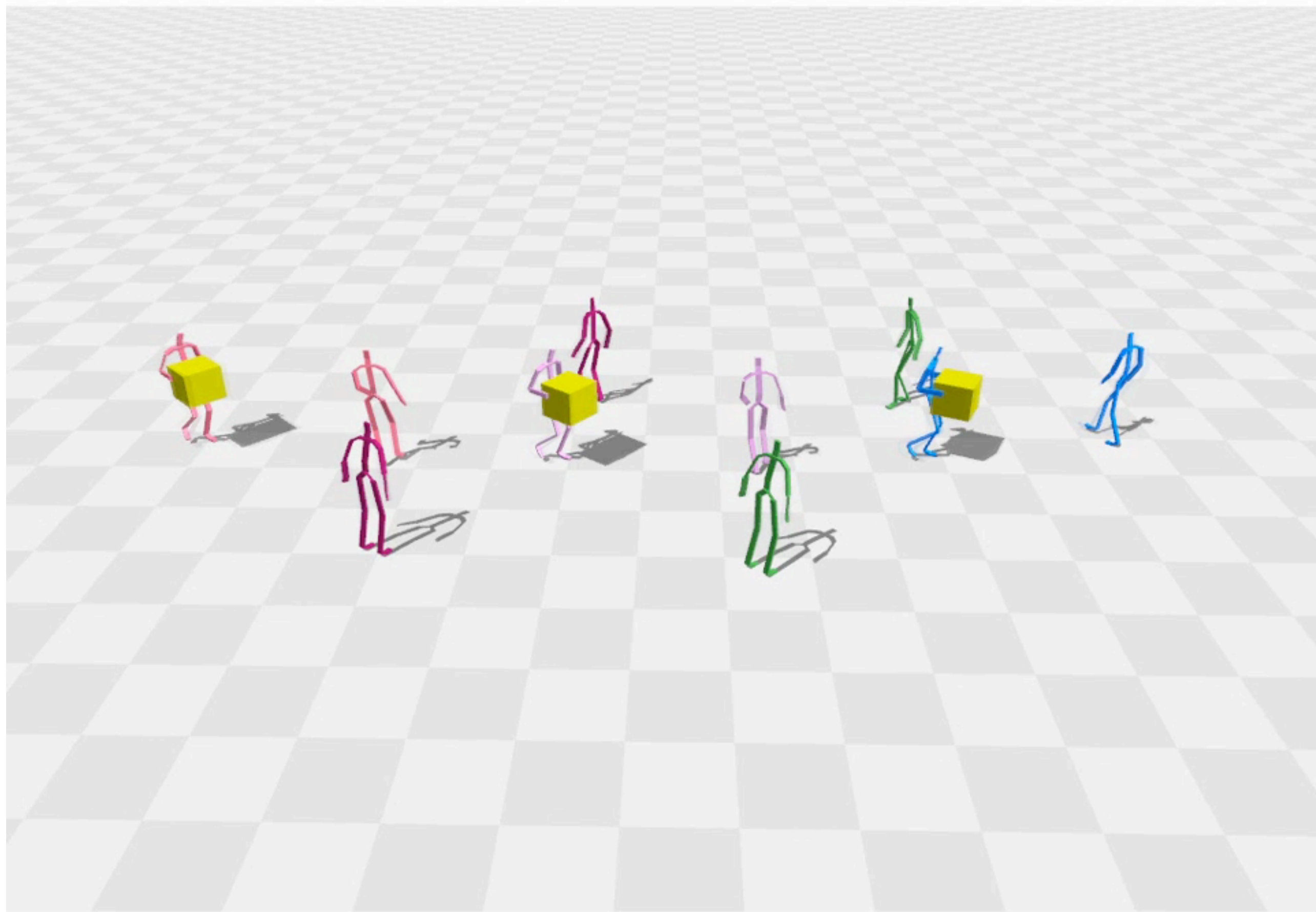


관계를 유지하기는 어려워

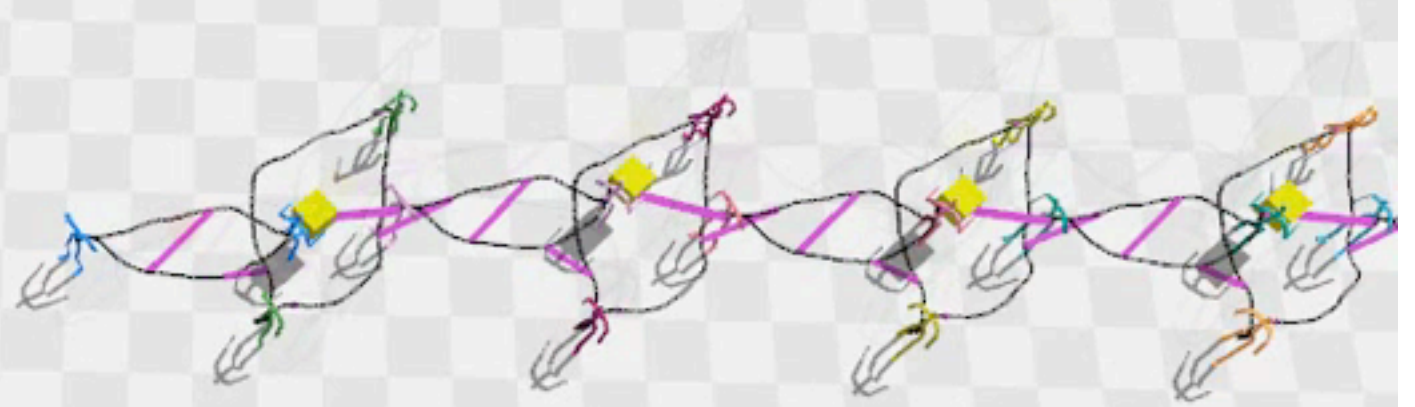


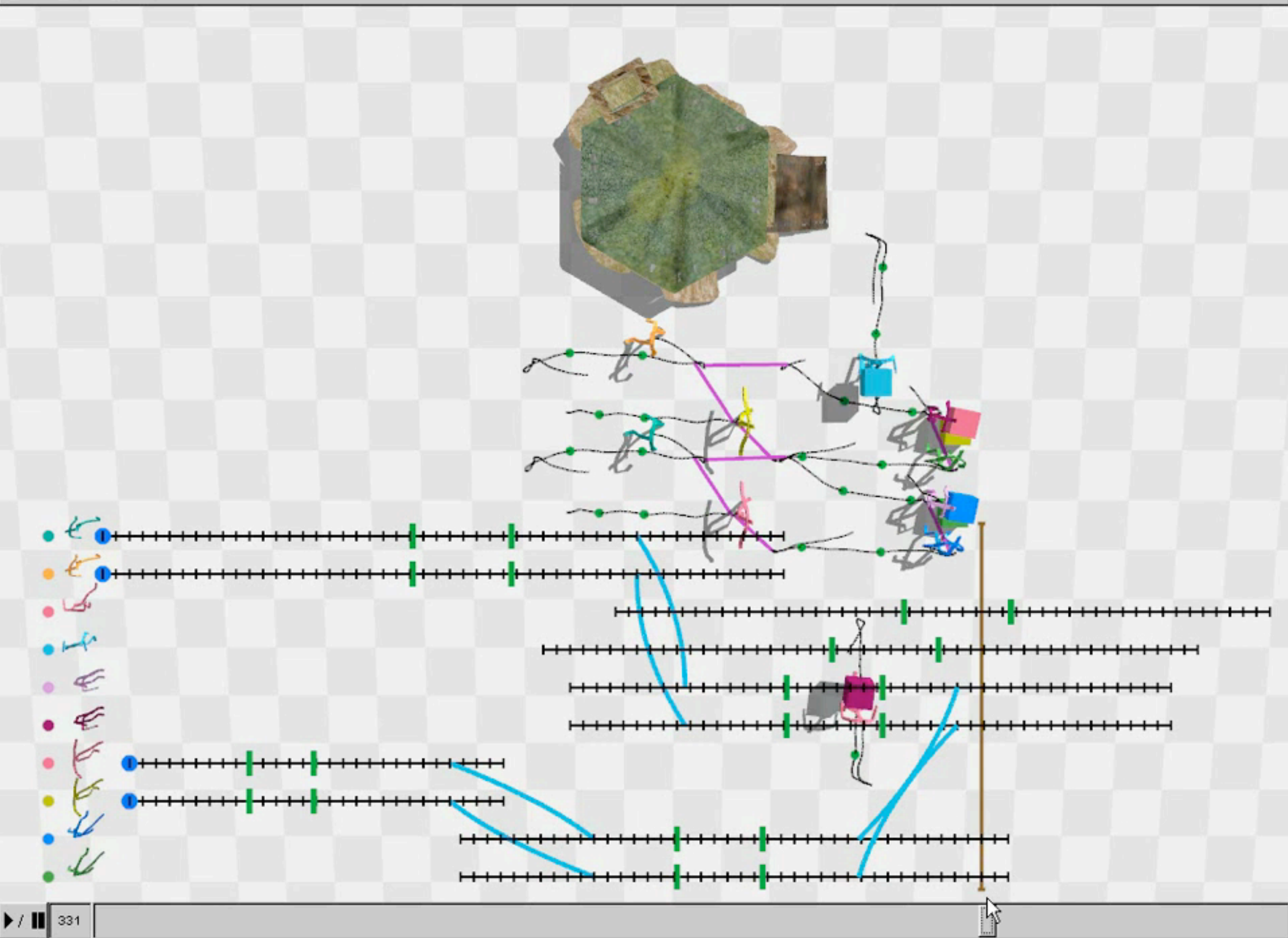
모두 같이 한꺼번에



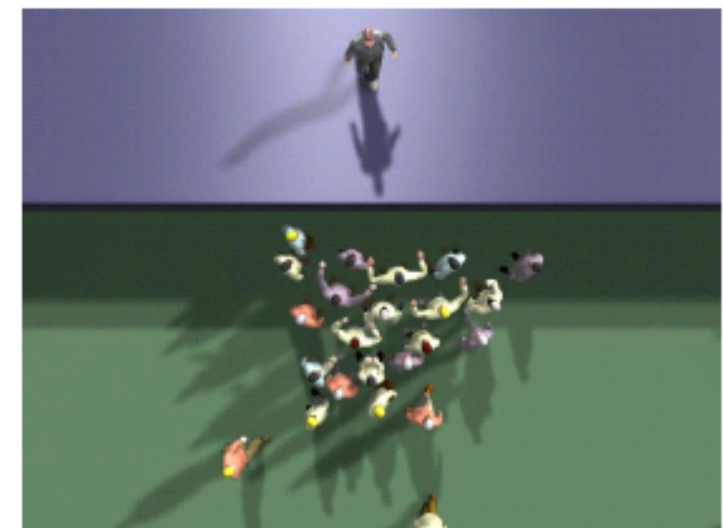
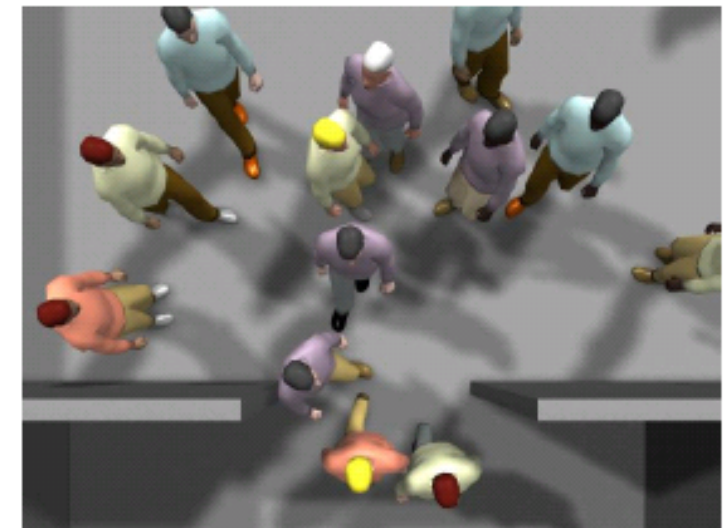
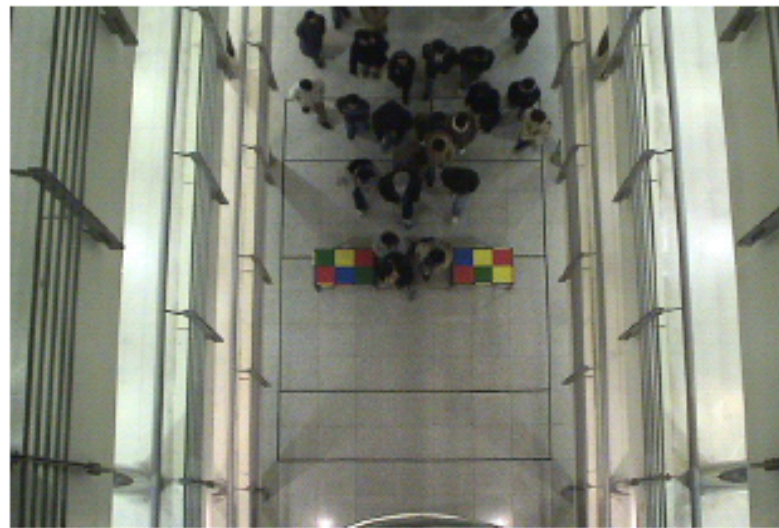
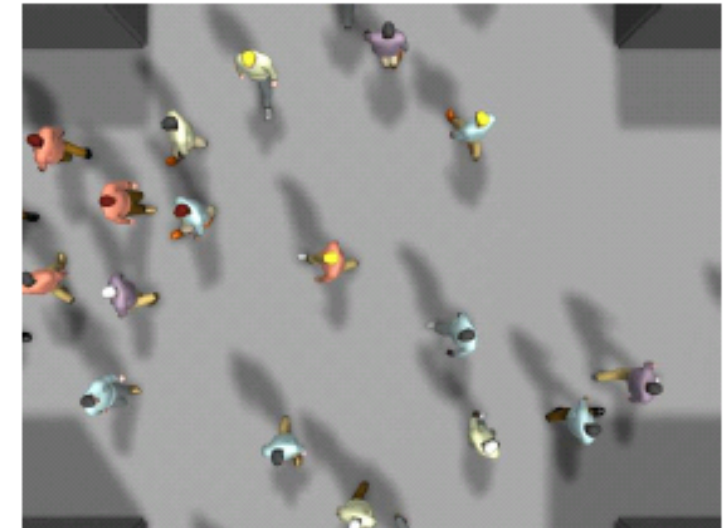






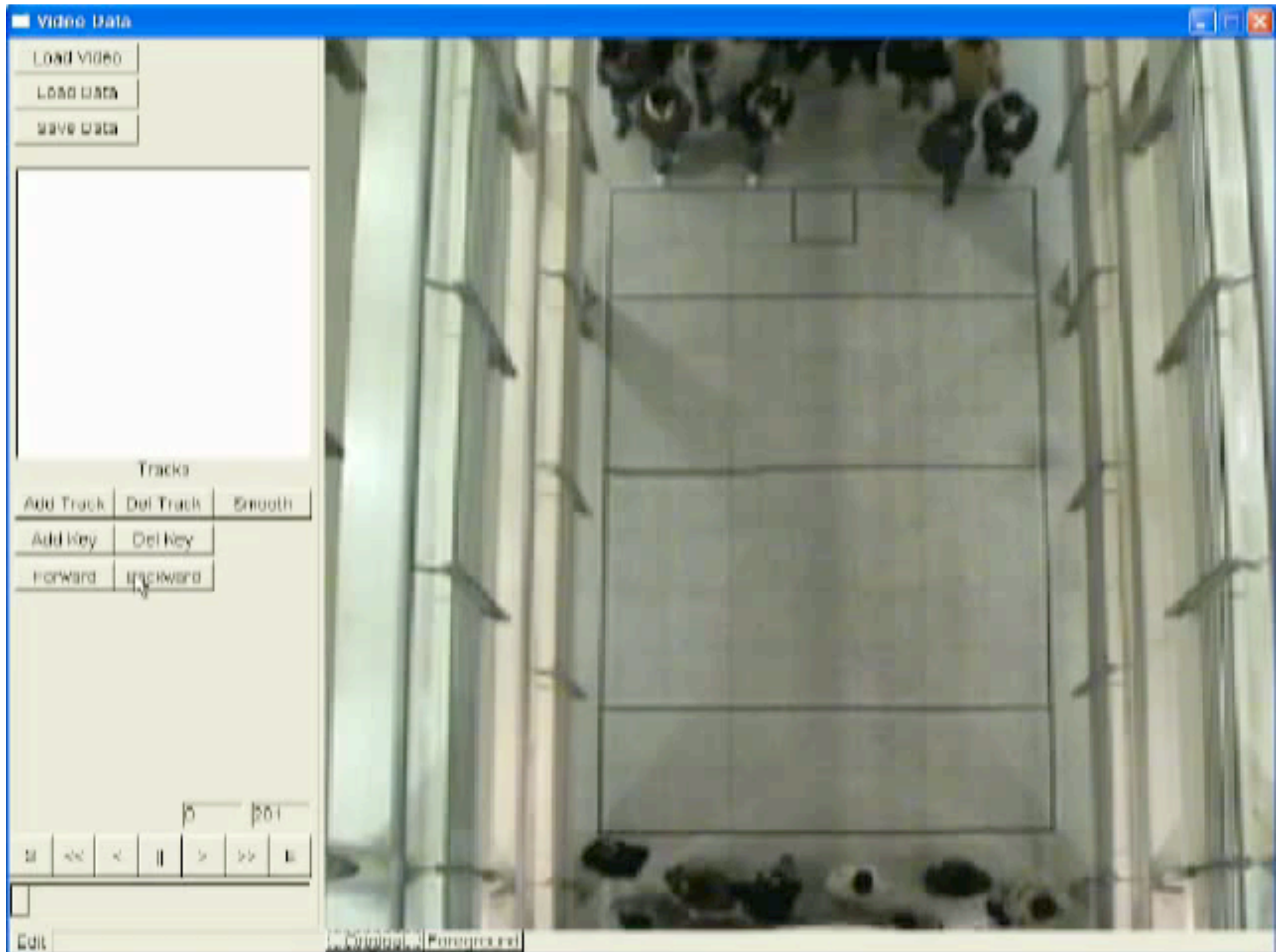


군중은 어떻게 움직이나?



주은정, 이강훈, 최명걸, 박민지, 홍규연, 시
게오 다카하시와 공저
(SCA 2007, Siggraph Asia 2010)

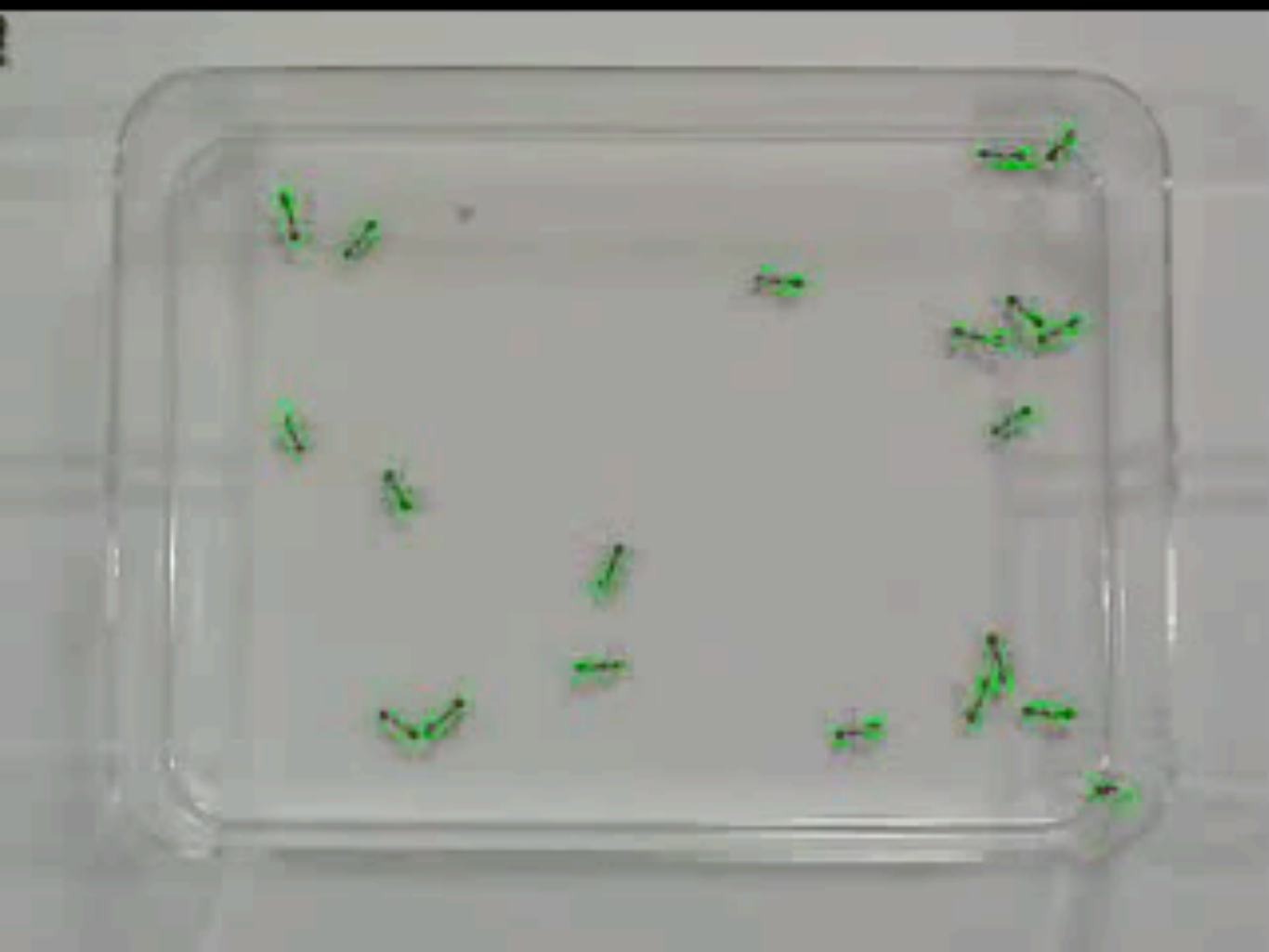
비디오에서 사람의 움직임 추출









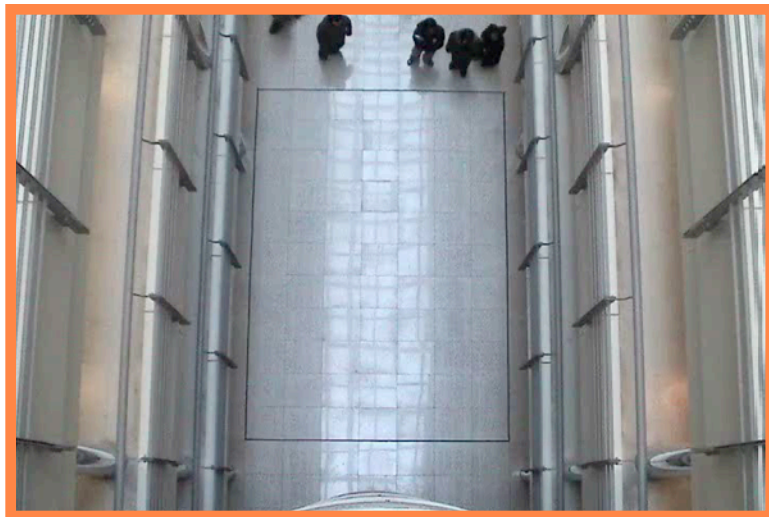


군중의 행동 양식 변환



?

여러 가지 행동 양식을 섞으면?



* W_1

+



* W_2

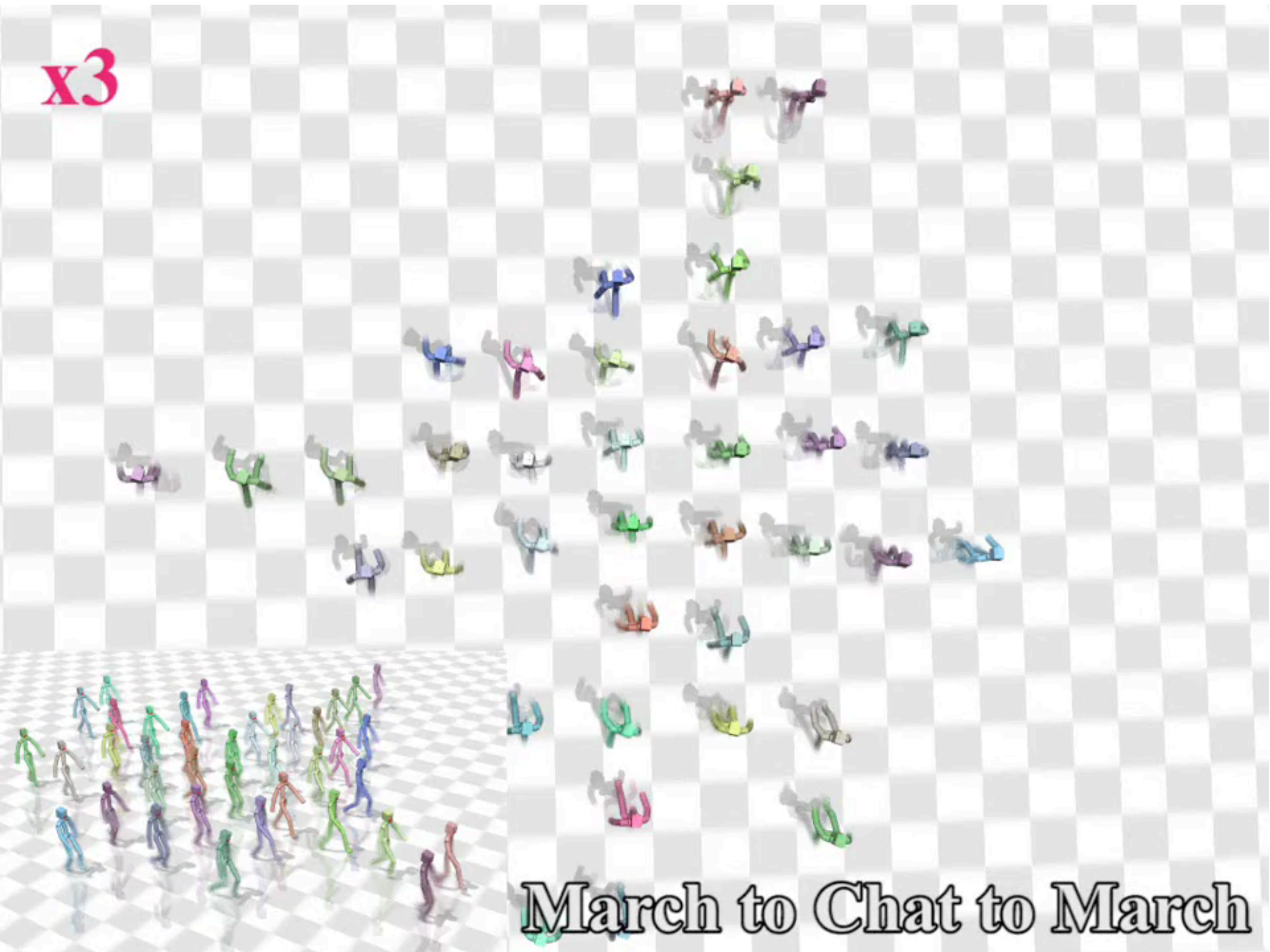
+



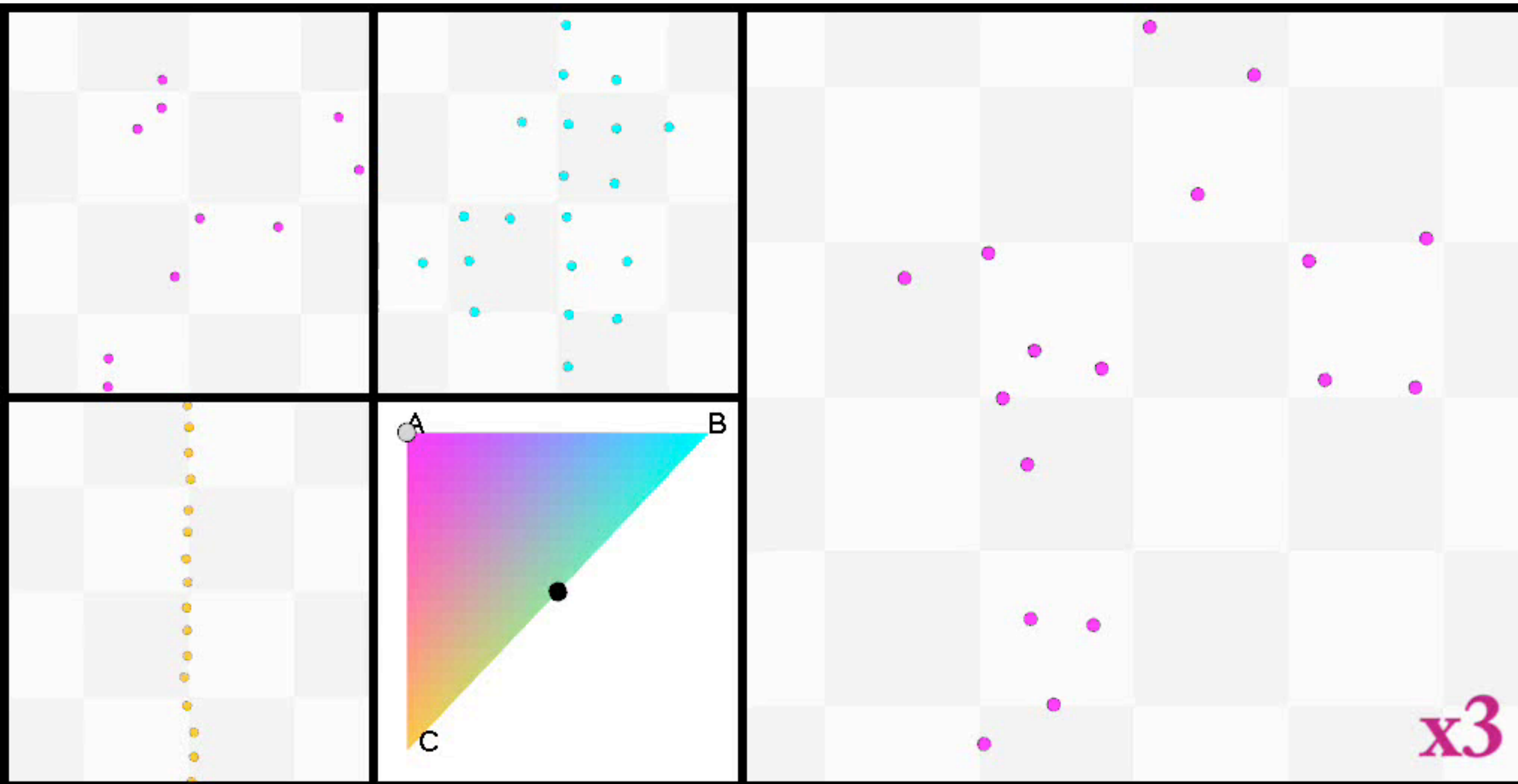
* W_3

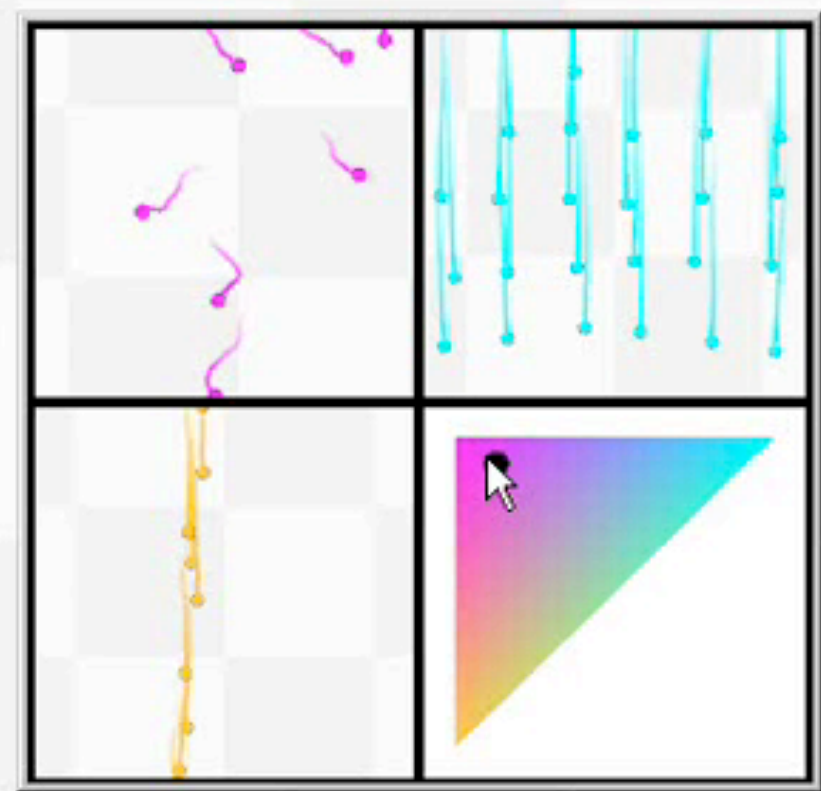
?

x3

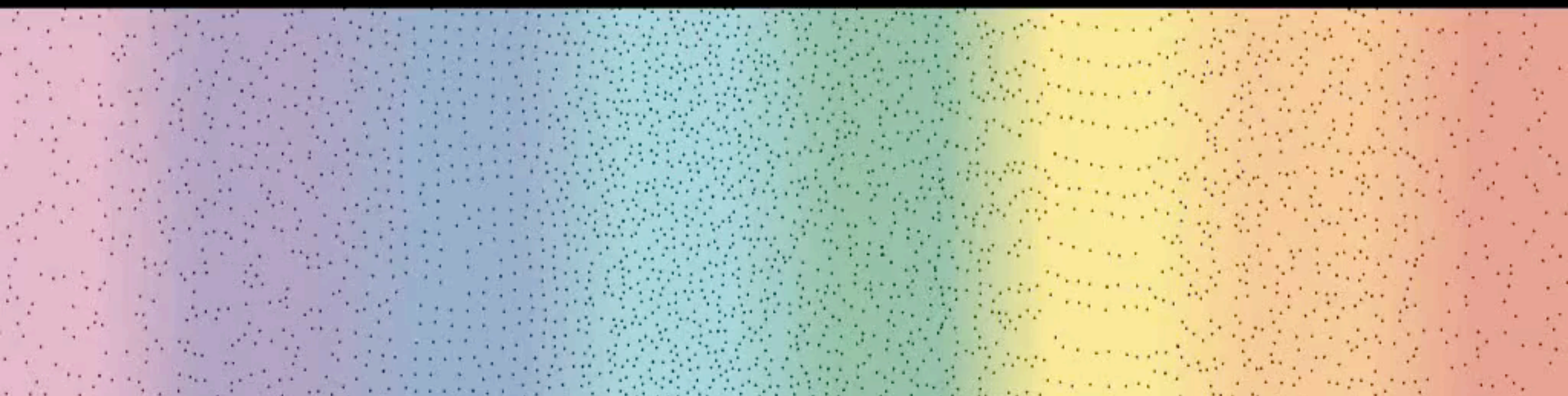


March to Chat to March









미해결 난제로의 도전

의료 보행 분석 및 가시화

뇌성마비 환자의 수술적 보정

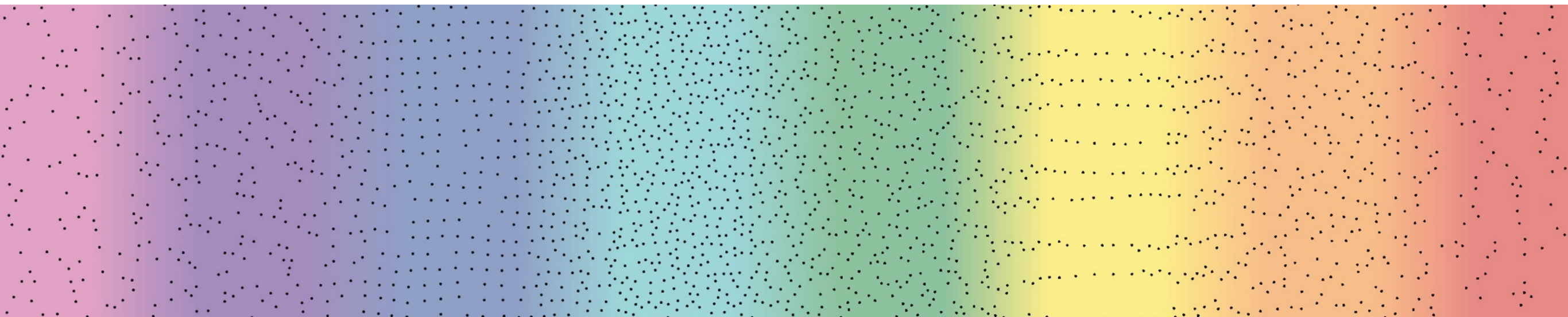
서울대학교 어린이병원 모션 캡처 스튜디오

수술 전의 보행 데이터로부터 수술 후 보행 예측



서울대학교 운동연구실

<http://mrl.snu.ac.kr>



공동연구자

김만명, 김종민, 김성은, 노준용, 박민지, 석광원, 시게오 다카하시, 원정담, 이강훈, 이운상, 제시카 호긴스, 주은정, 최명걸, 최민규, 최병국, 카츠 야마네, 현경렬, 홍규연 외 다수