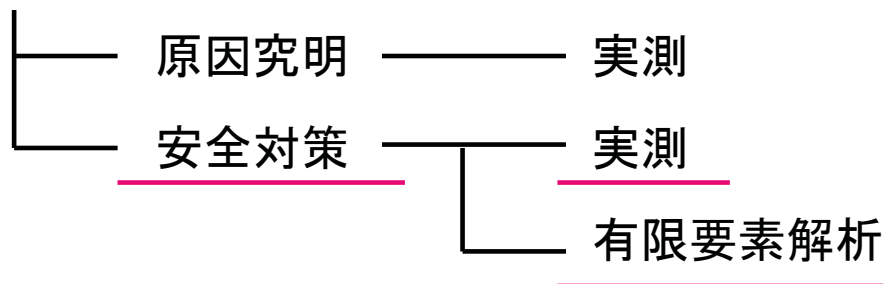


## 前腕骨折の原因究明と安全対策



## 大腿骨折の原因究明と安全対策

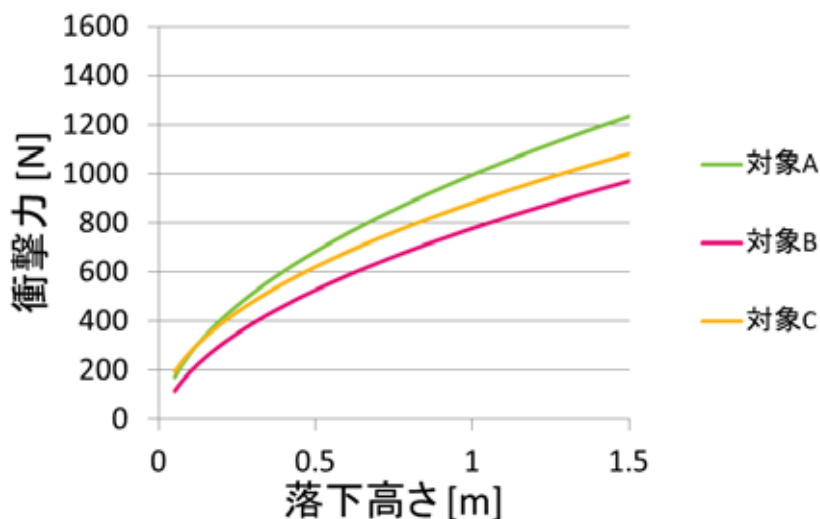


## 前腕骨折の安全対策の提案～実測による計測結果～

特性の異なる3種類の空気膜構造遊具で、衝撃力を計測

体重7.4kgの条件

体重14.8kg(3歳)の50%が前腕に負荷



クッション部の材料特性と構造により骨折の危険性が異なる

対象A



内圧: 1030hPa  
ヤング率: 0.173GPa  
膜厚: 0.45mm  
仕切膜間隔: 0.46m

対象B



内圧: 1023hPa  
膜厚: 0.50mm  
仕切膜間隔: 0.55m

対象C



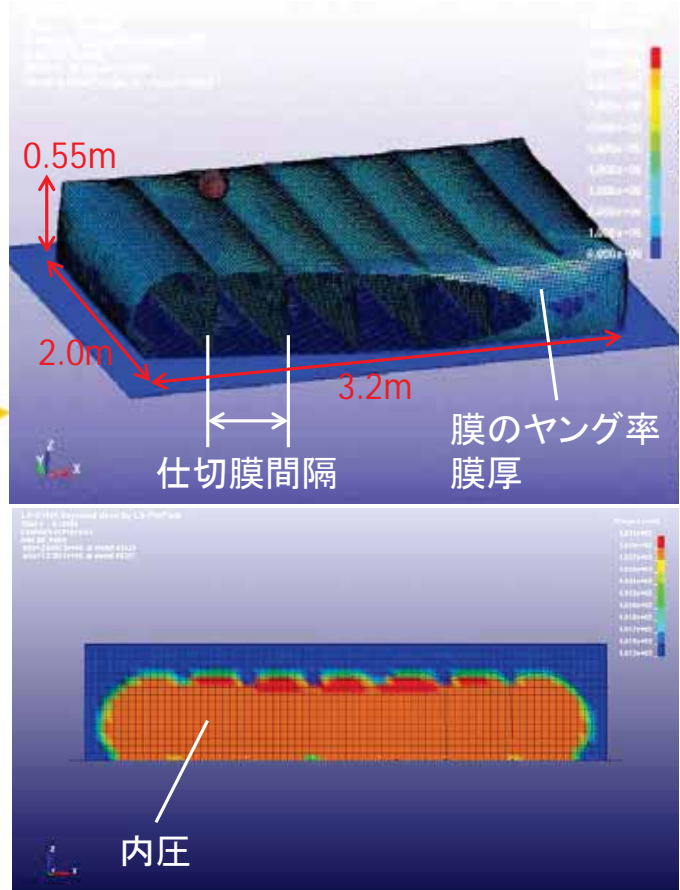
内圧: 1025hPa  
ヤング率: 0.336GPa  
膜厚: 0.58mm  
内部構造: ワイヤで支持

# 前腕骨折の安全対策の提案～有限要素モデル～

## 空気膜構造遊具をモデル化



モデル化



### 検討するパラメータ

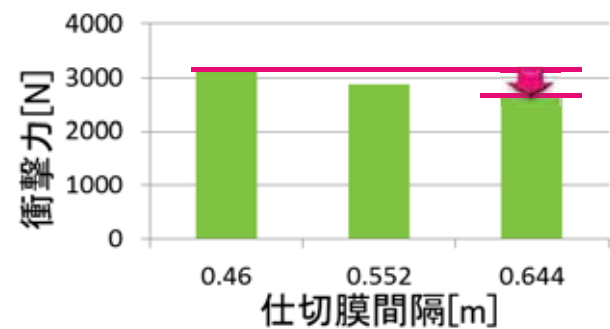
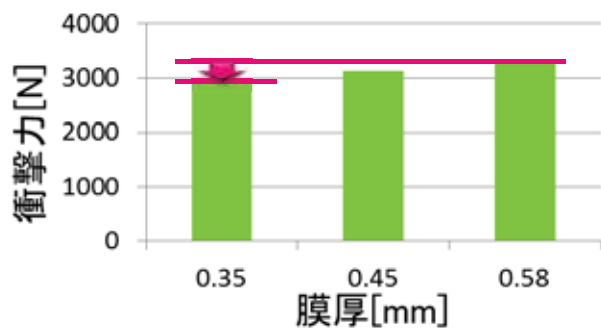
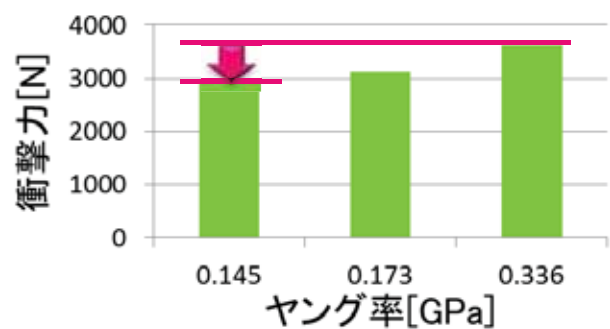
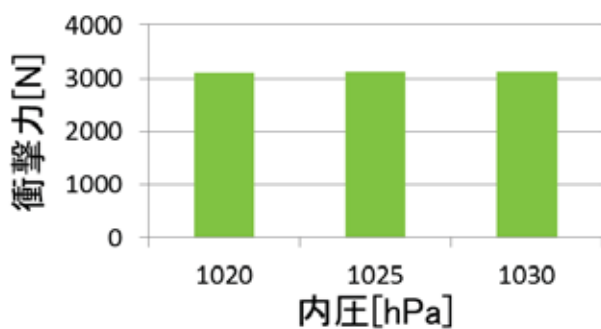
#### ■ 材料特性

- 内圧(静的な状態)
- 膜のヤング率
- 膜厚

#### ■ 構造特性

- 仕切膜の間隔

## 効果のある対策方法



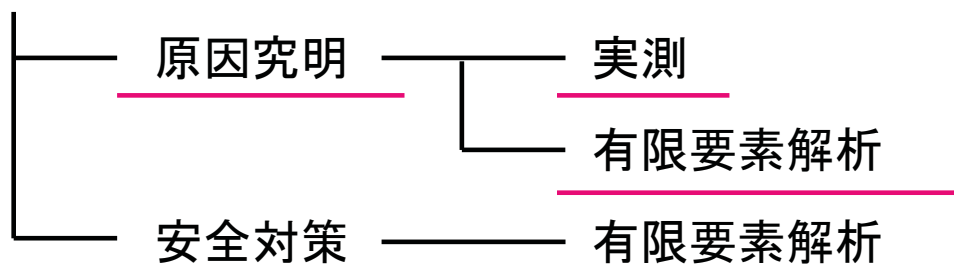
#### ■ 効果的な方法

- 膜のヤング率を下げる
- 膜厚を薄くする
- 仕切膜の間隔を広げる

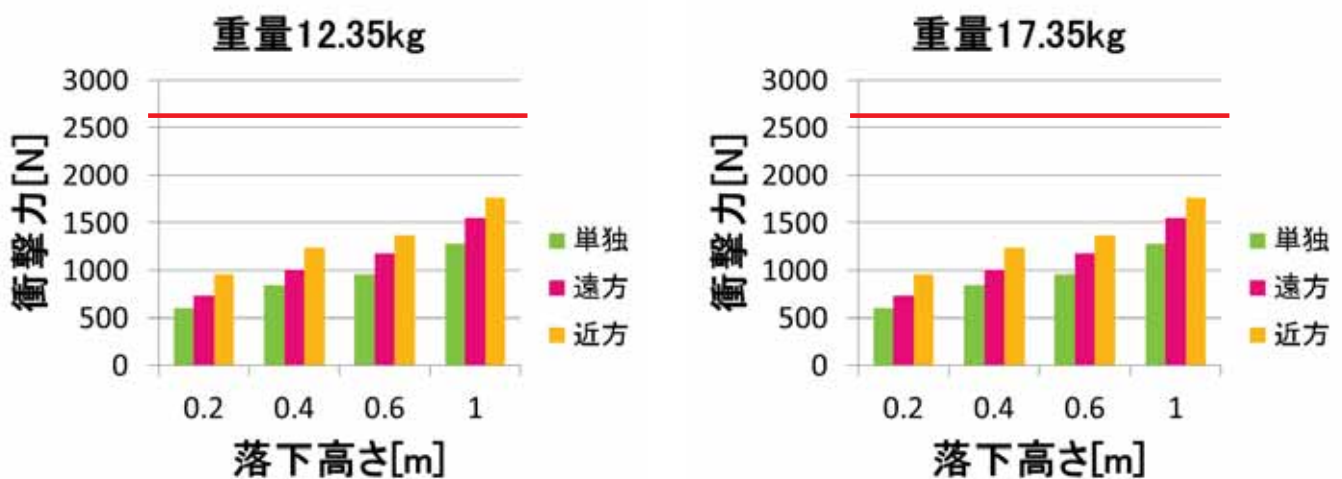
## 前腕骨折の原因究明と安全対策



## 大腿骨折の原因究明と安全対策



## 実測による計測実験の結果

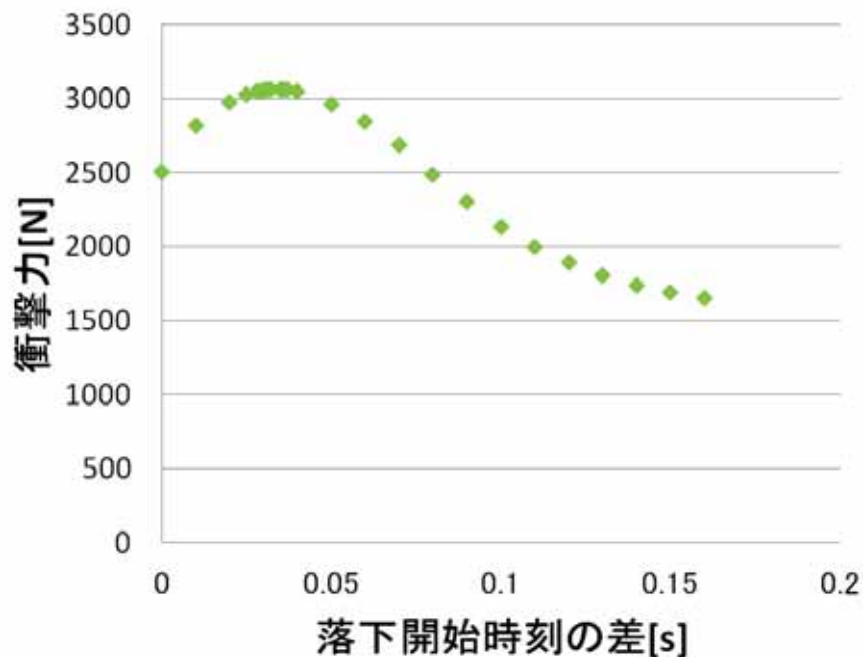


—— 6歳児の大腿の骨折の危険荷重

- 大人が飛び跳ねると子どもが受ける衝撃力が増加
- 近方の方が遠方よりも衝撃力の増加が大きい

大人が子どもの近方で飛び跳ねることで衝撃力は増加する。しかし、計測された衝撃力は大腿骨折の危険荷重よりも低い。

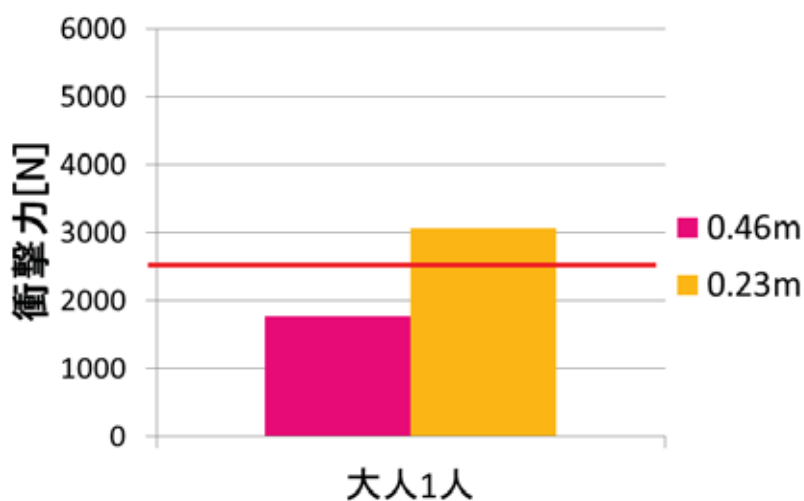
# 落下タイミングによる衝撃力の変化



子どもと大人が落下するタイミングの差が数十msで衝撃力が変化する。  
そのため、実測での衝撃力の計測は困難である。

## 大腿骨折の原因の究明～有限要素モデルによる解析～

有限要素モデルを用いて、大人と子どもが同じ空気膜構造遊具で飛び跳ねたときに、子どもが受ける衝撃力を解析  
子どもと大人が落下するタイミングを1~10msで変更



— 大腿の骨折の危険荷重 (2580N)

大人が子どものそばで飛び跳ねることで、子どもは大腿骨折の危険性があることが確認された。