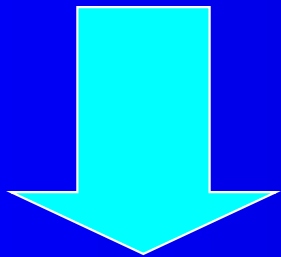


# ゴム鋼併用型耐震緩衝装置の 開発

学生氏名 土井雄司  
指導教員 皆川 勝

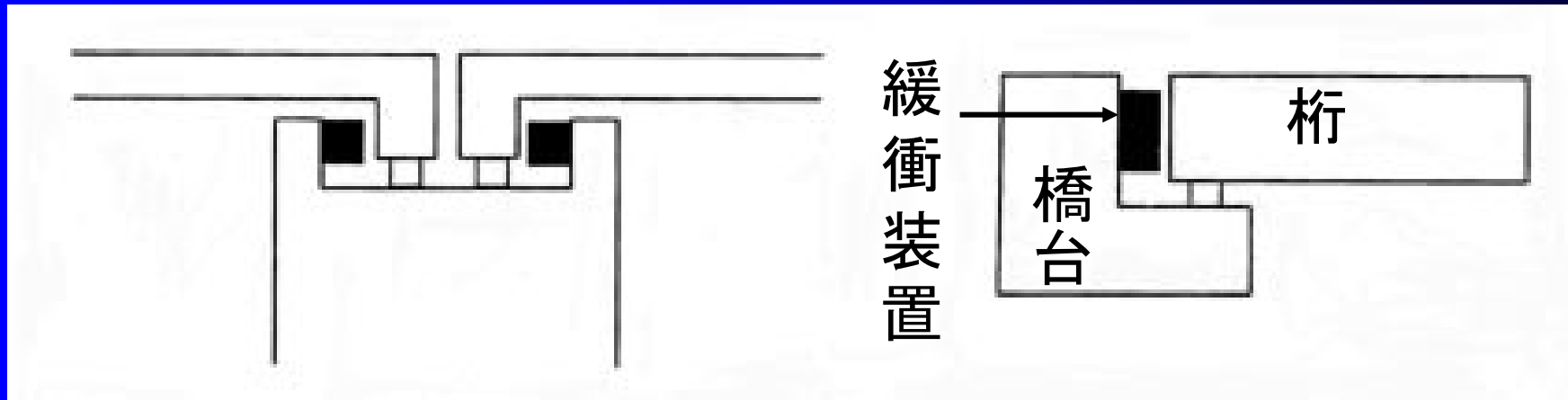
# はじめに

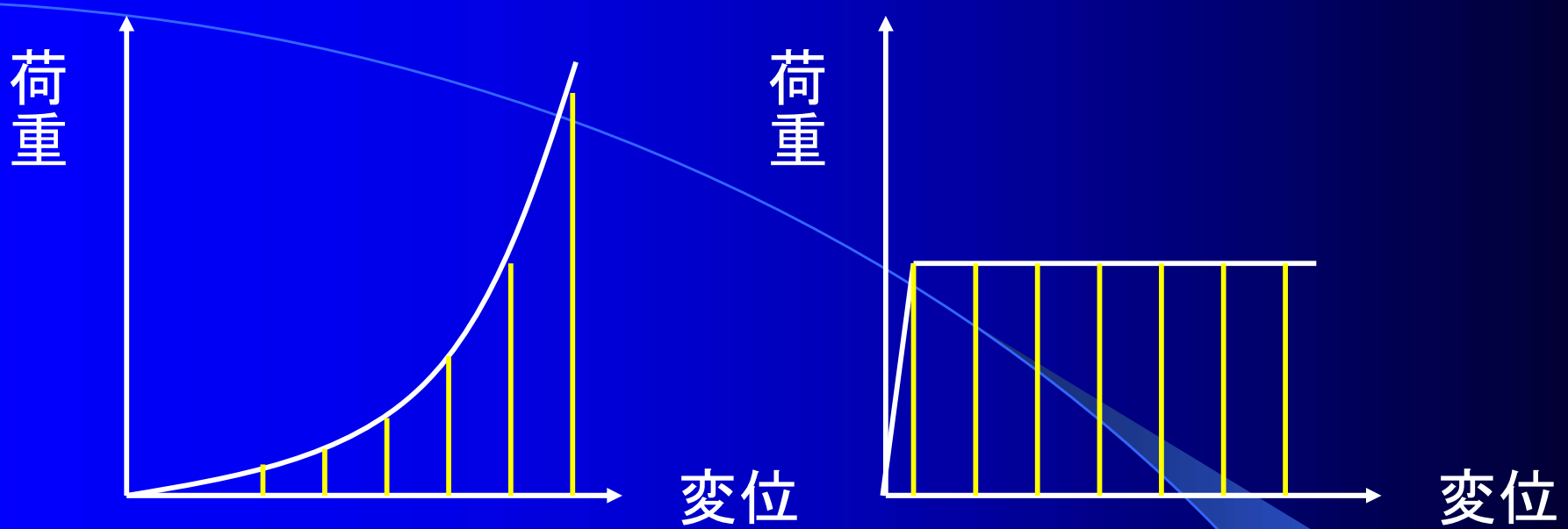
- 大地震時では、隣接する桁間、桁と橋台間で高いレベルの衝撃エネルギーを持つ衝突が作用する
- 桁・橋脚が損傷し、落橋につながる



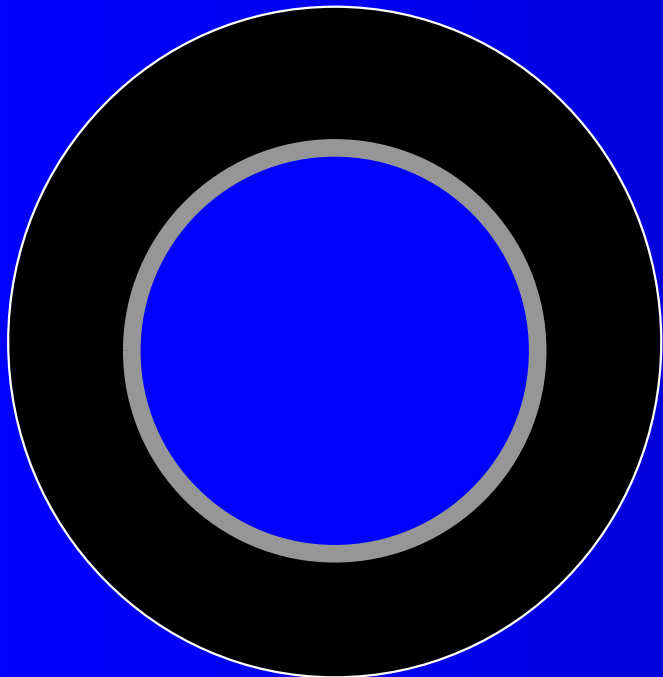
- ・人的被害
- ・交通麻痺→復旧活動の遅延

衝撃を緩和する緩衝装置が必要となる

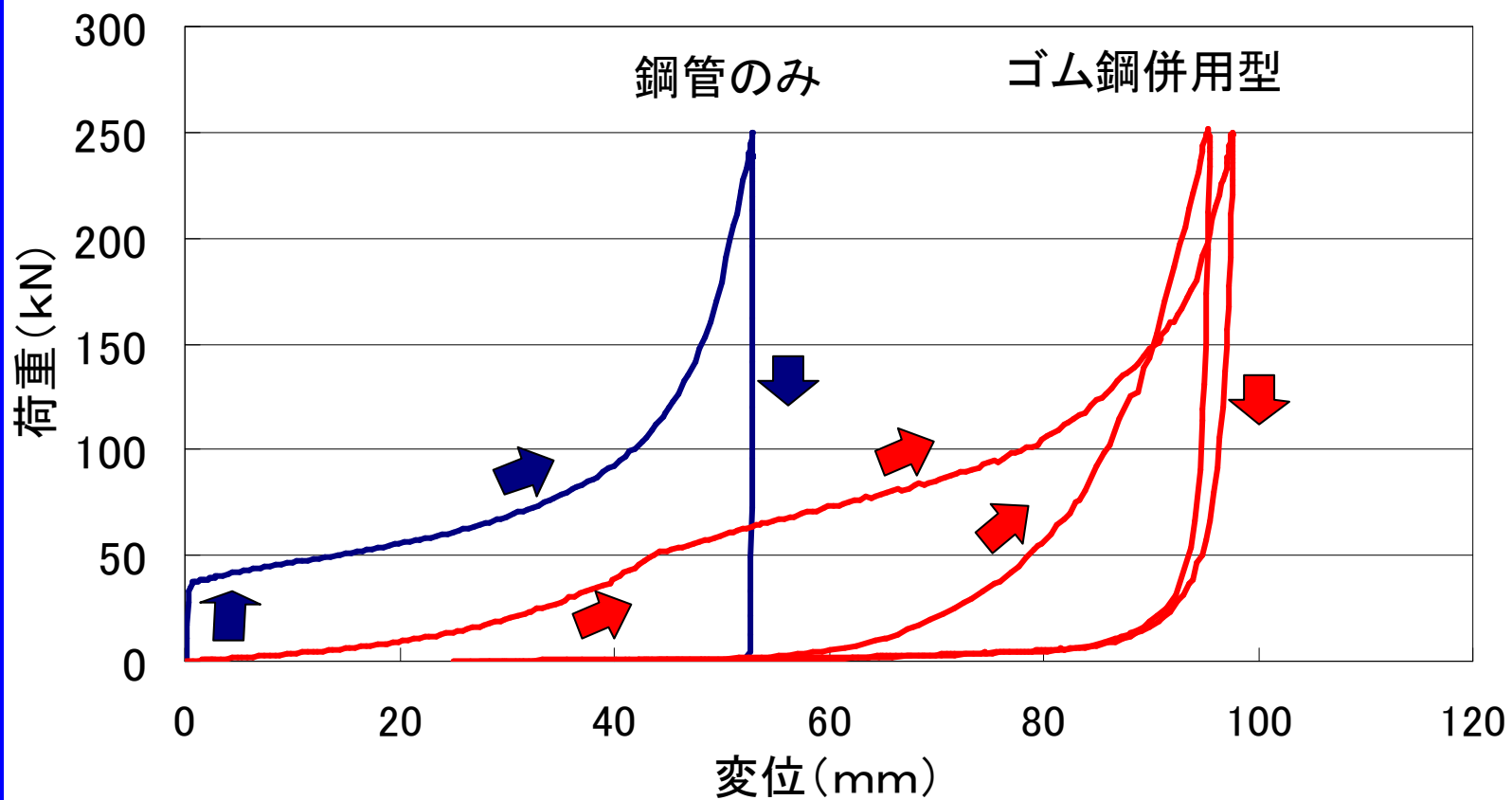




- 桁の衝撃エネルギーの吸収性能
- 桁同士、桁と橋台の衝撃荷重の低減効果



- 高いエネルギー吸収性能  
→ 鋼管
- 衝撃荷重の低減効果
- 繰り返し衝突  
→ ゴム管



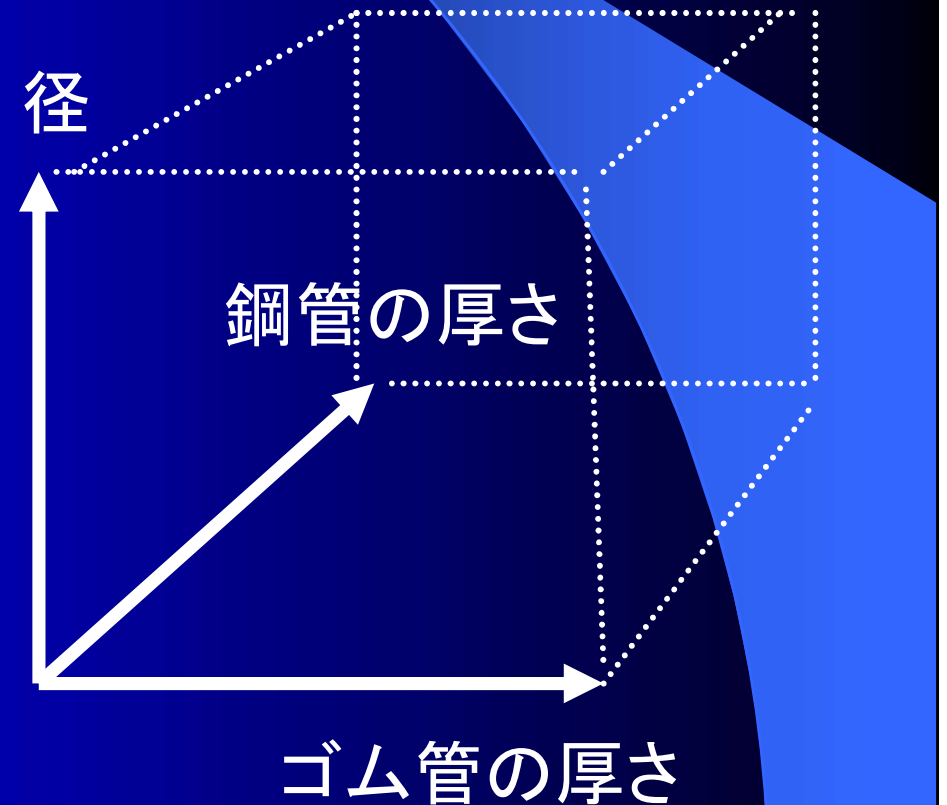
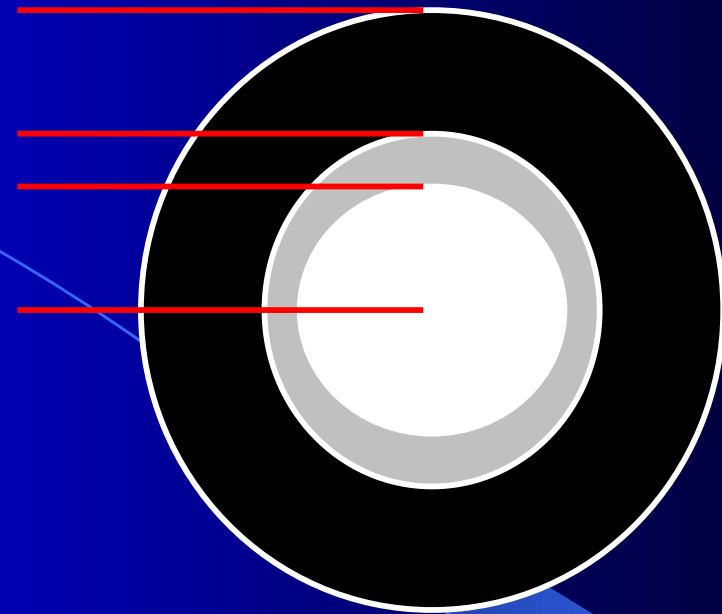
- 中小規模の地震 → ゴム管のみで緩衝
- 大規模の地震 → 鋼管も塑性破壊

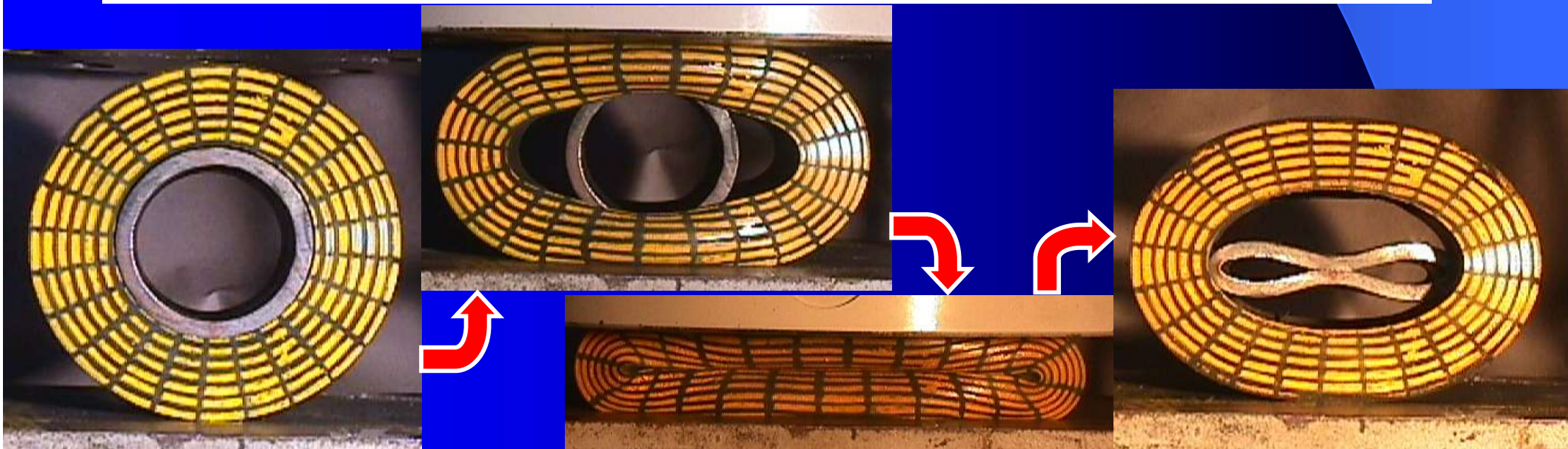
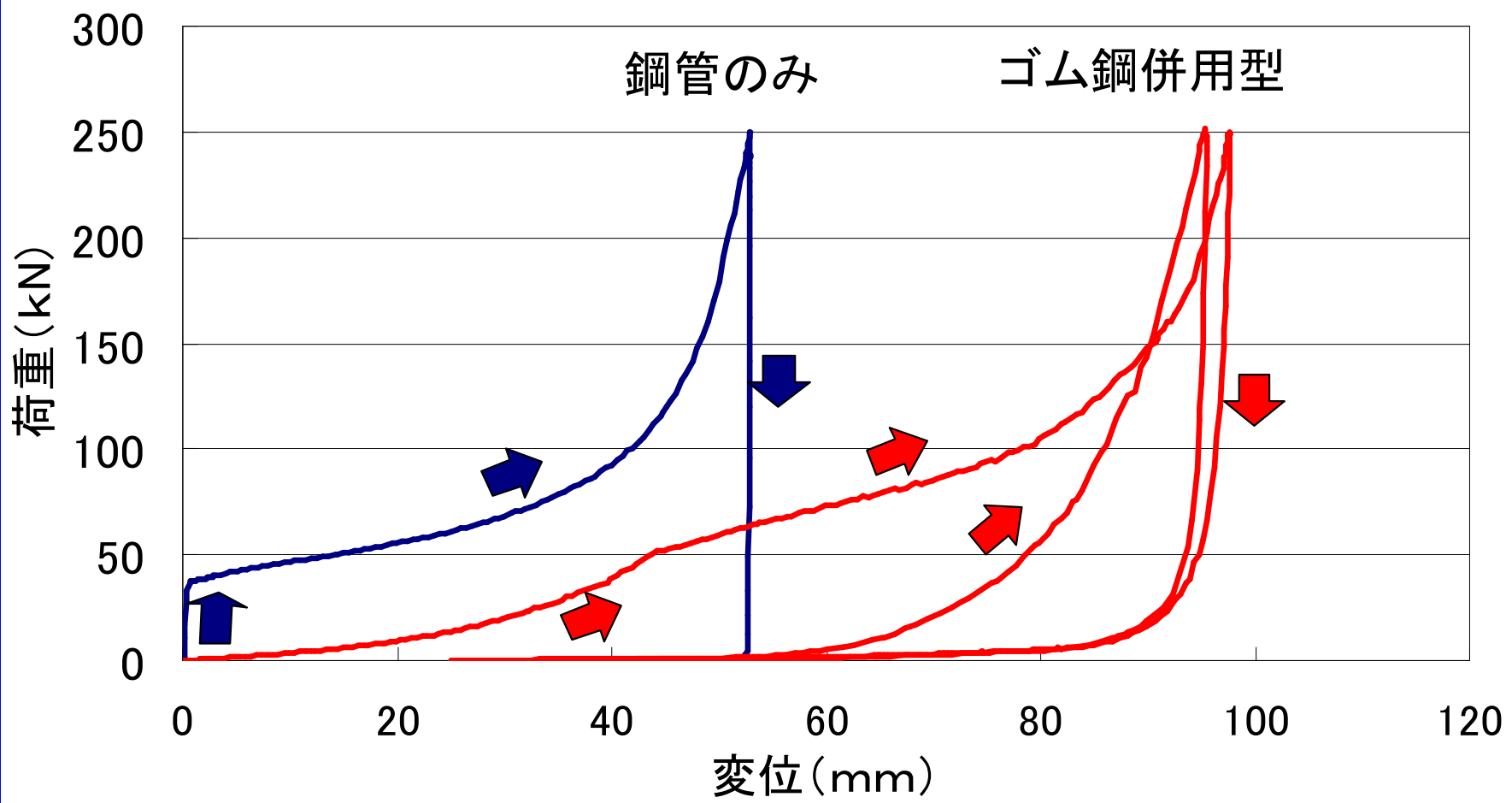
二段階設計が可能

# 目的

- 静的載荷実験
  - 基礎特性の把握
  - パラメトリックに寸法を変化
- 荷重-変位モデル
  - 設計上必要
  - ゴムと鋼管の荷重分布特性の把握

ゴムの厚さ  
鋼管の厚さ  
径

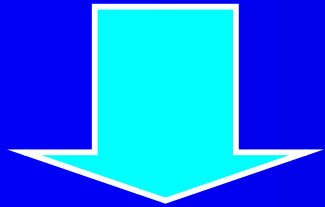




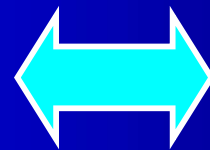
# 荷重-変位モデルの作成

## 基礎特性(個々の部材)

- ゴムの圧縮変形特性
- ゴムの曲げ変形特性
- 鋼管の曲げ変形特性
- ゴムから鋼管への力の伝達特性



荷重-変位関係を推定



モデルの精度

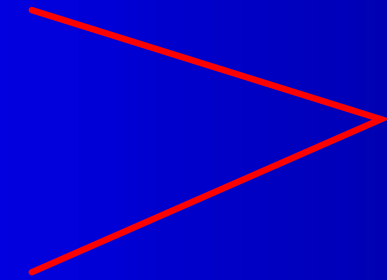
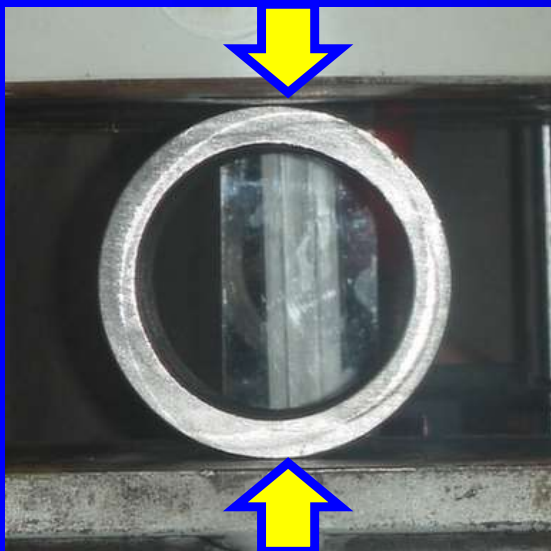
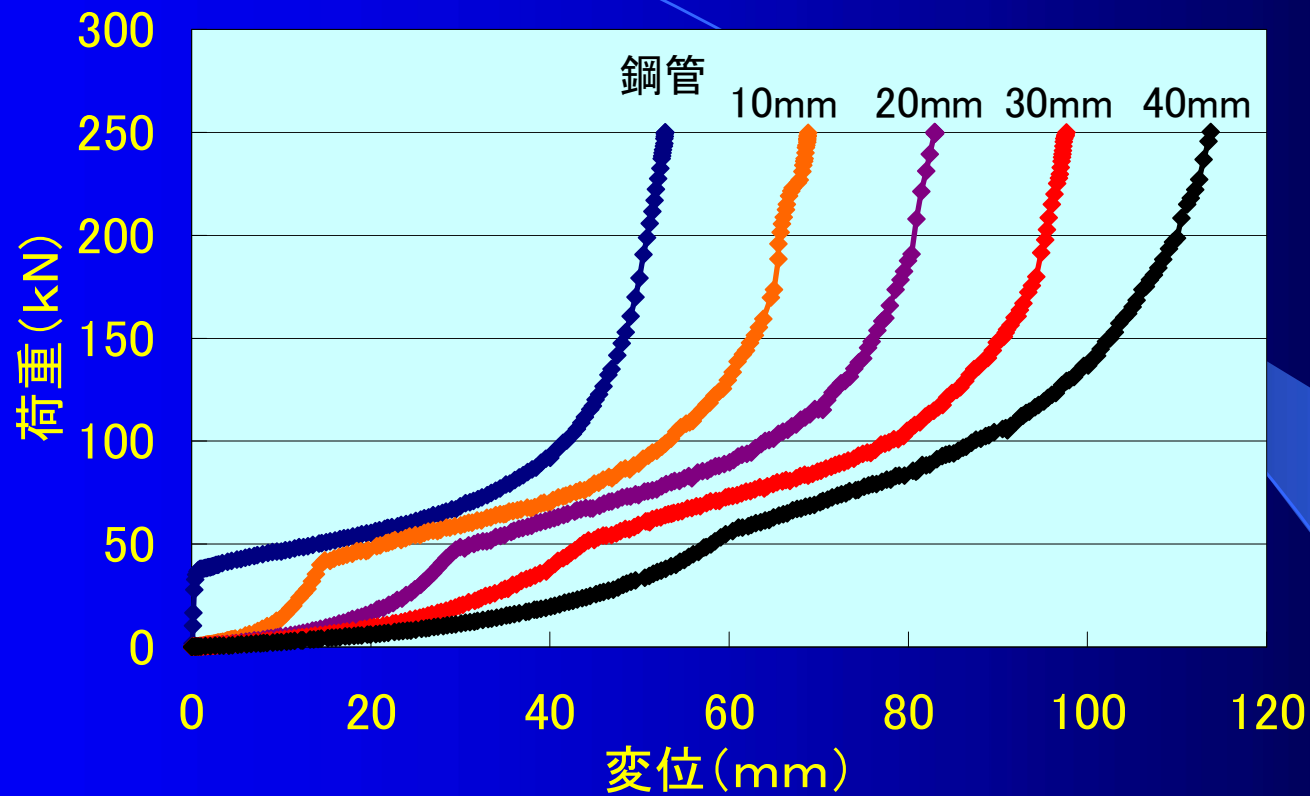
緩衝装置の

荷重-変位関係

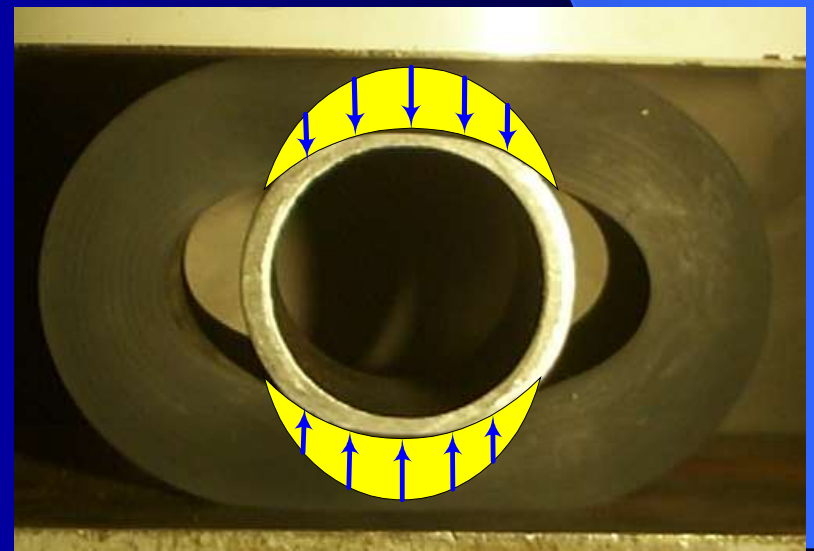
特性	以前のモデル	修正モデル
ゴムの圧縮	ゴム圧縮に一般的に用いられるモデル	修正なし
ゴムの曲げ	降伏点における荷重増加率から算出	ゴムの力学特性から推定できるモデル
鋼管の曲げ	単一の寸法の鋼管をモデル化	寸法の変化にも対応
伝達特性	荷重の分布特性を推測したモデル	分布特性を厳密な実験と解析によって測定した。 寸法の変化にも対応

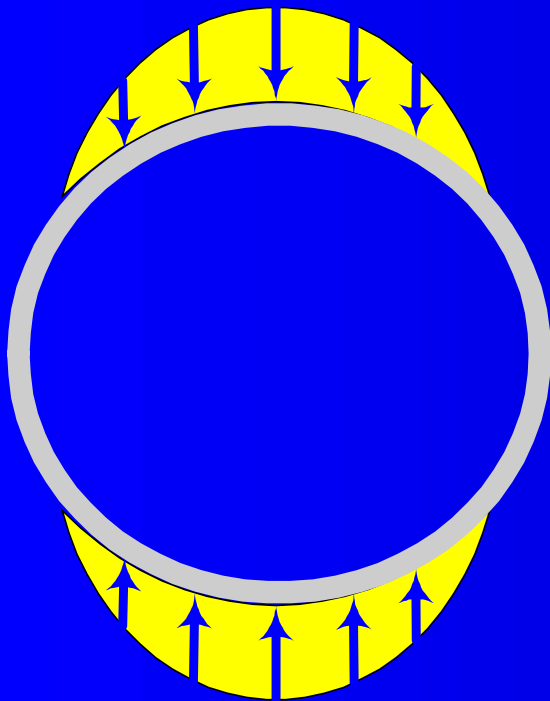


# ゴムから鋼管への力の伝達特性



曲げモーメント





- 分布形状は？
- 分布幅は？



線形分布

昨年度



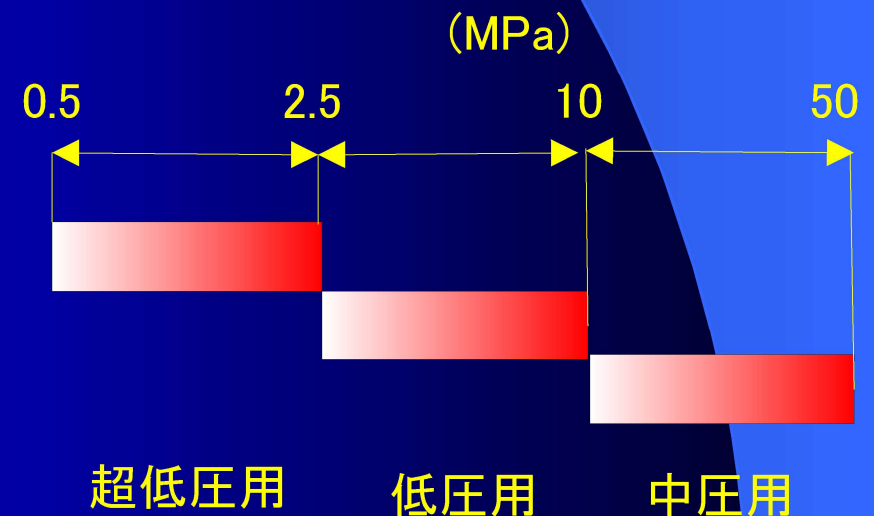
精度が低下

厳密な測定が必要

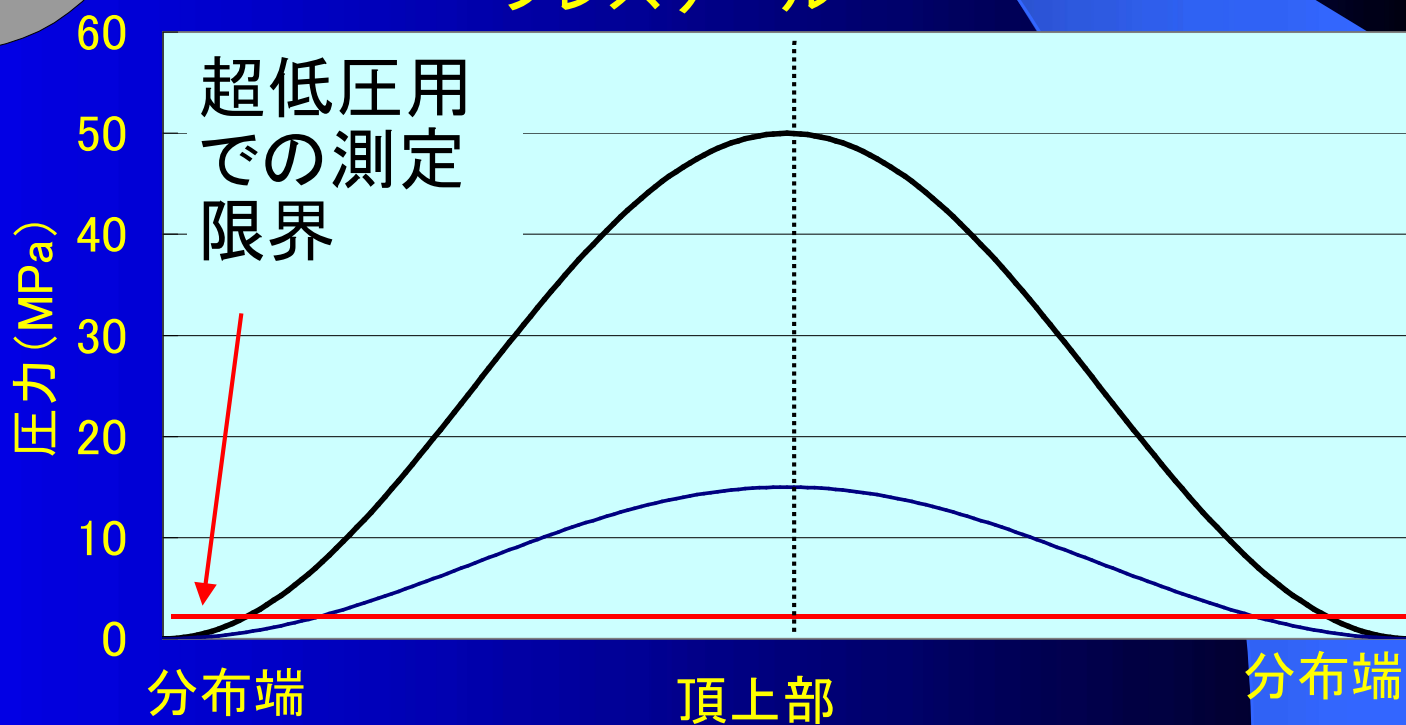
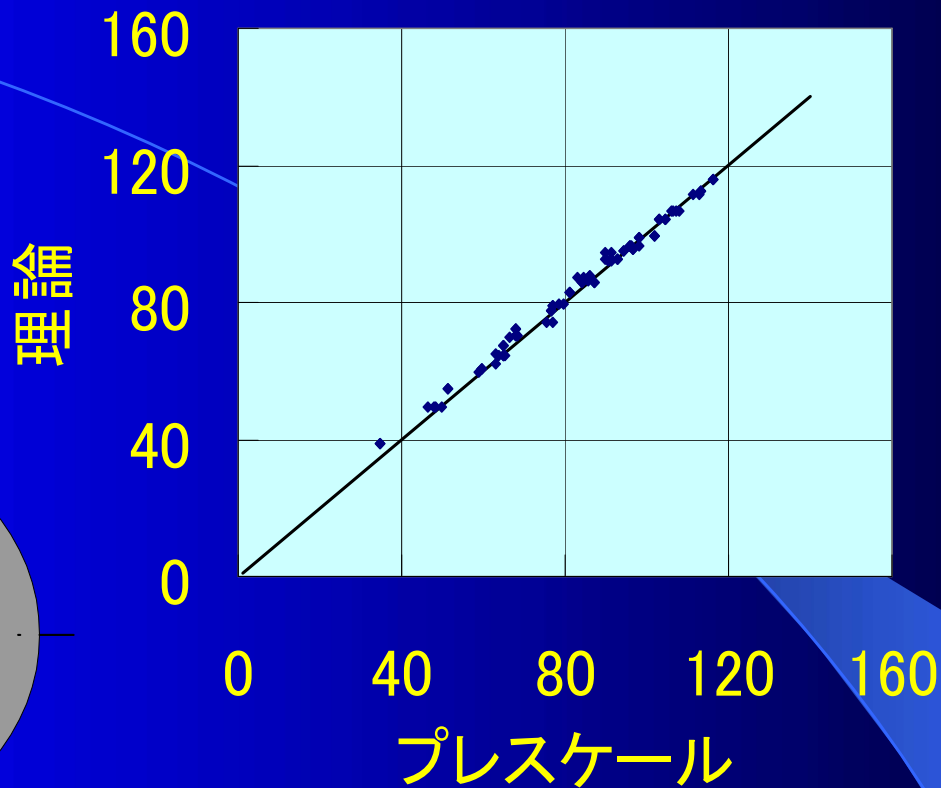
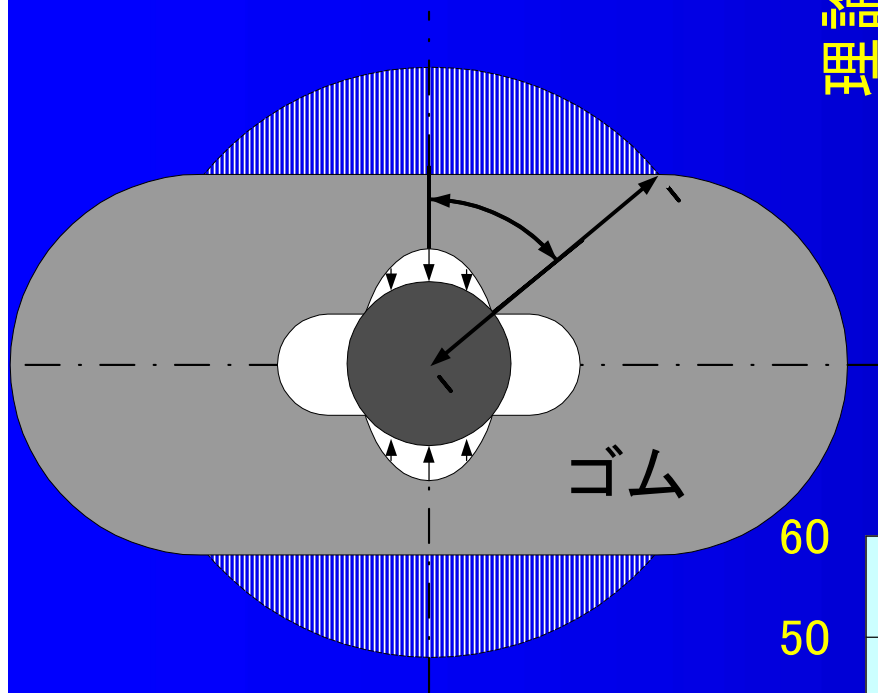
# 感圧紙を用いた分布特性の把握

感圧紙(プレスケール)とは

- 圧力を受けた部分が、その圧力に応じた発色をする
- 解析によって、発色を圧力値として算出することができる



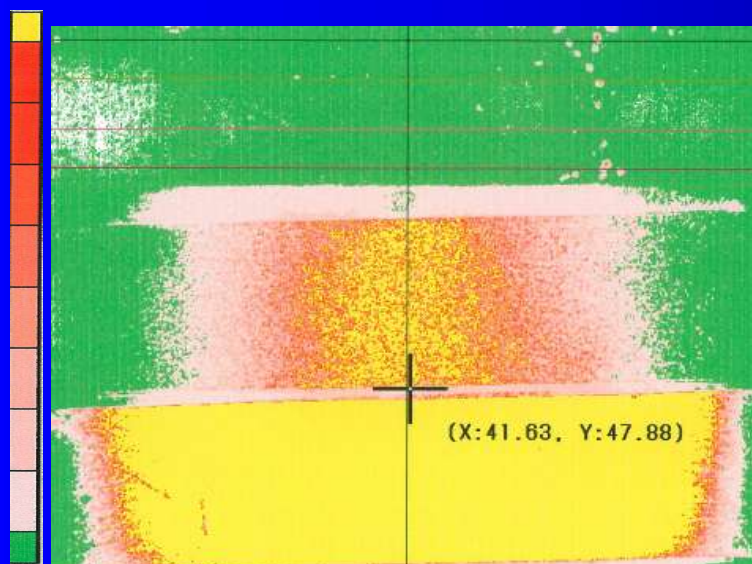
# 分布幅



# 分布形状

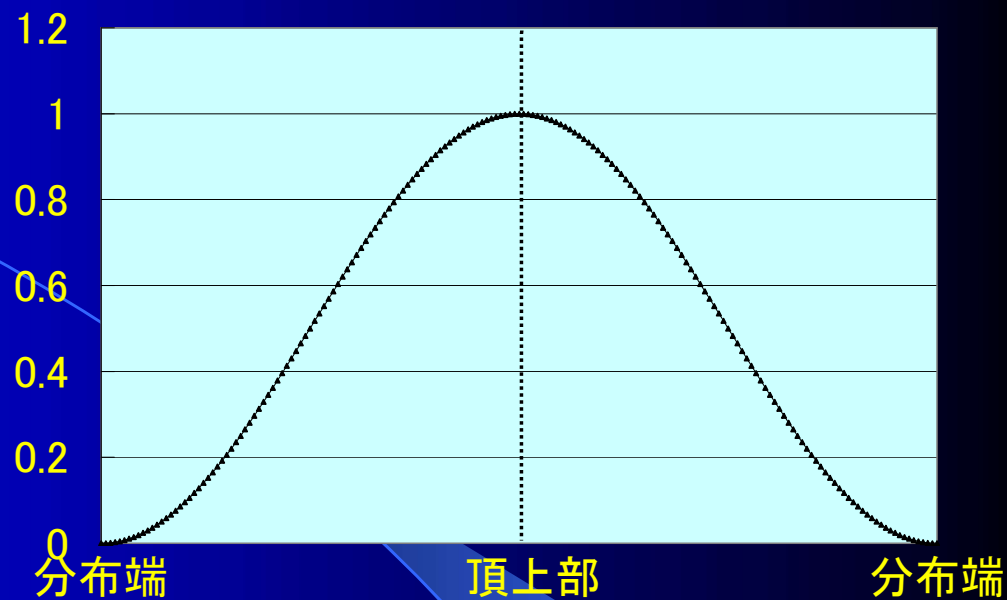
解析結果

100%

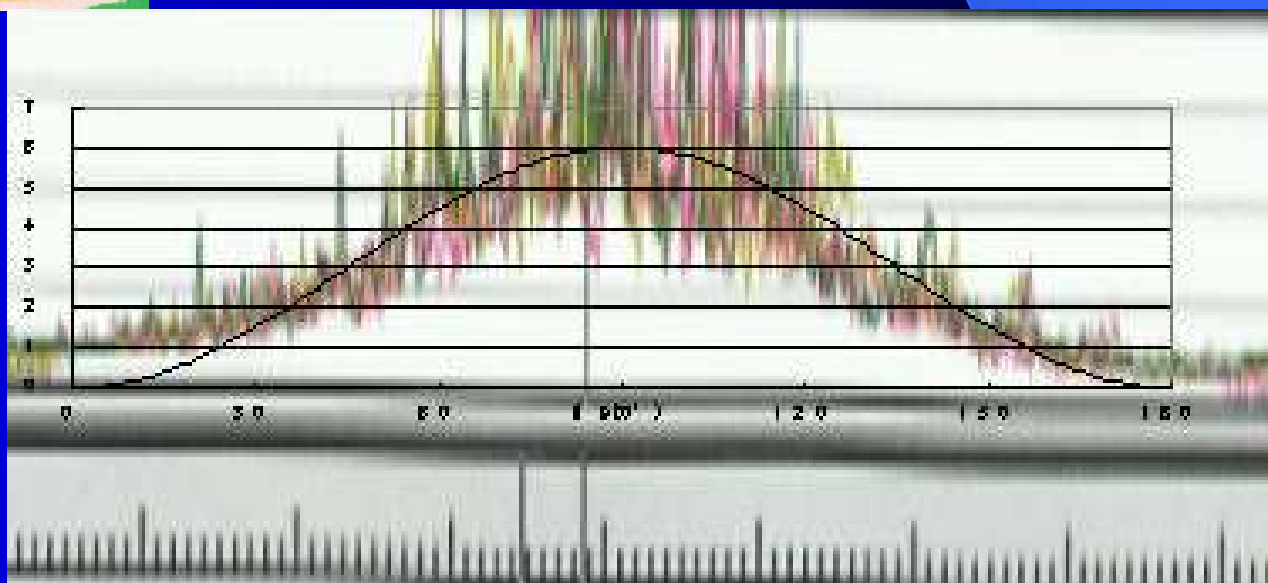


20~  
25%

荷重分布の割合

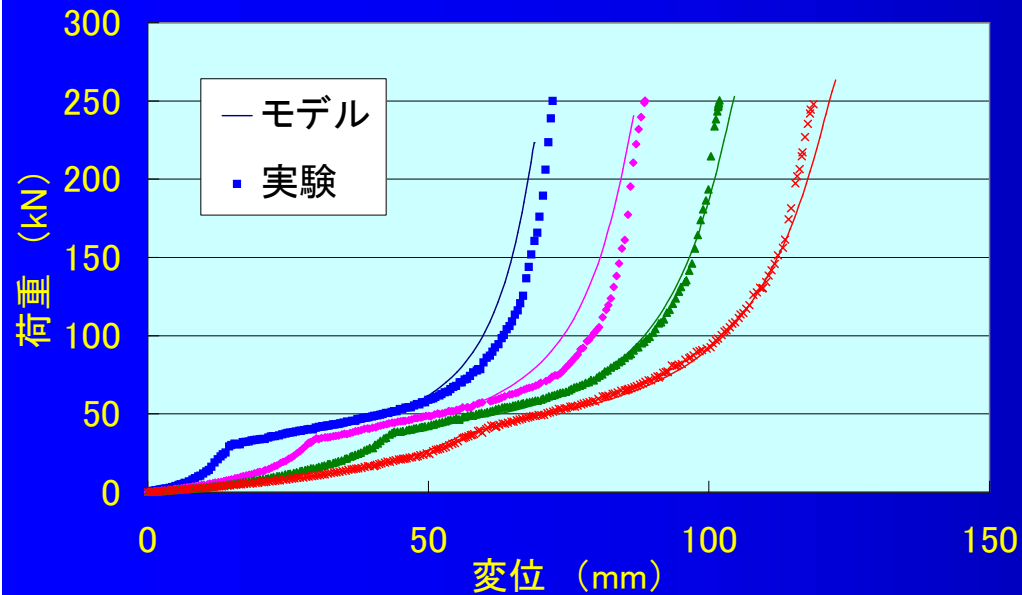


$\text{Sin}^2$

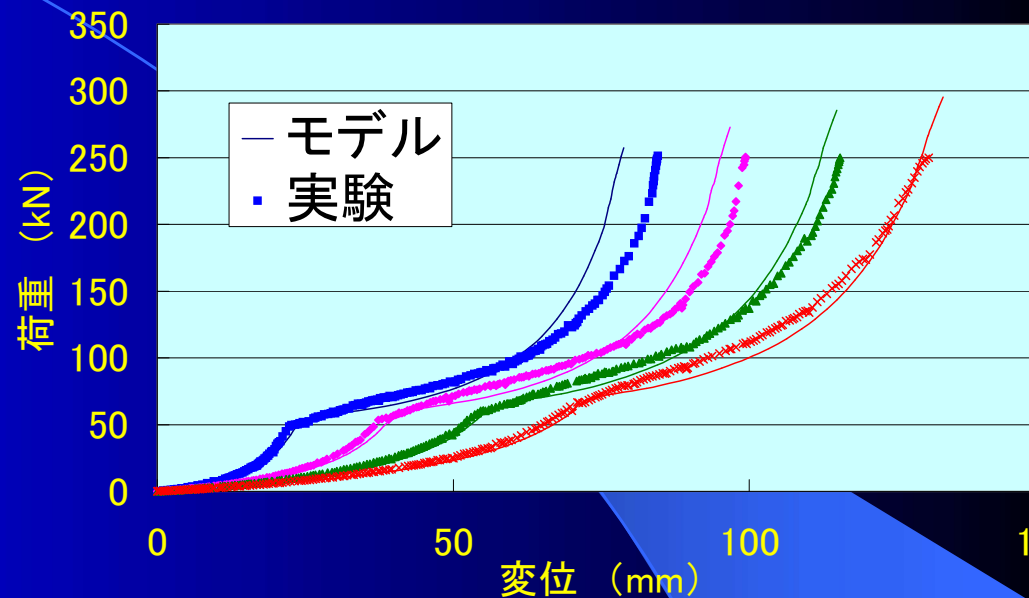


# 荷重-変位モデルの精度

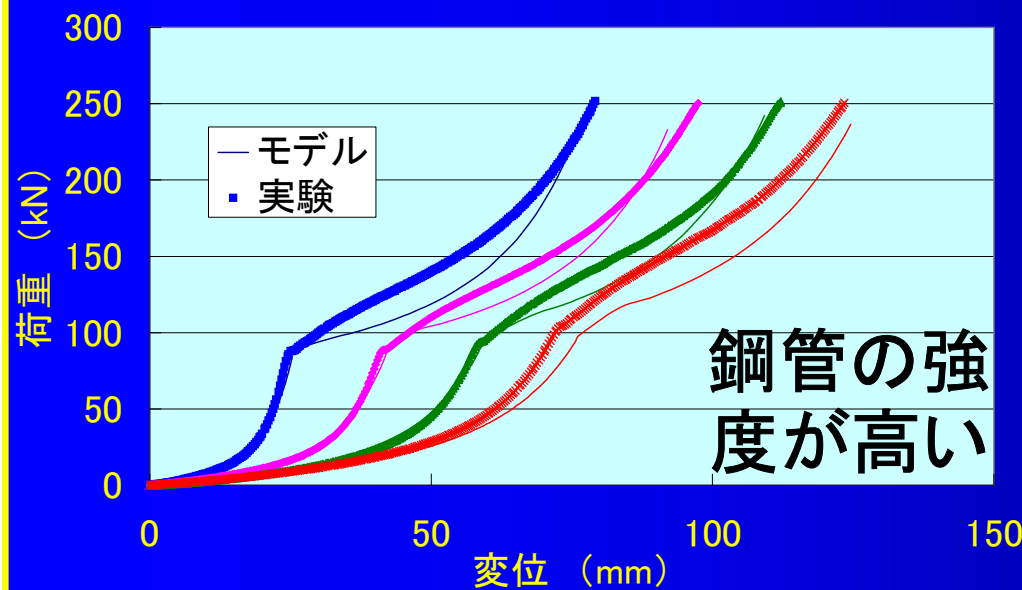
鋼管径70mm、厚さ5mm



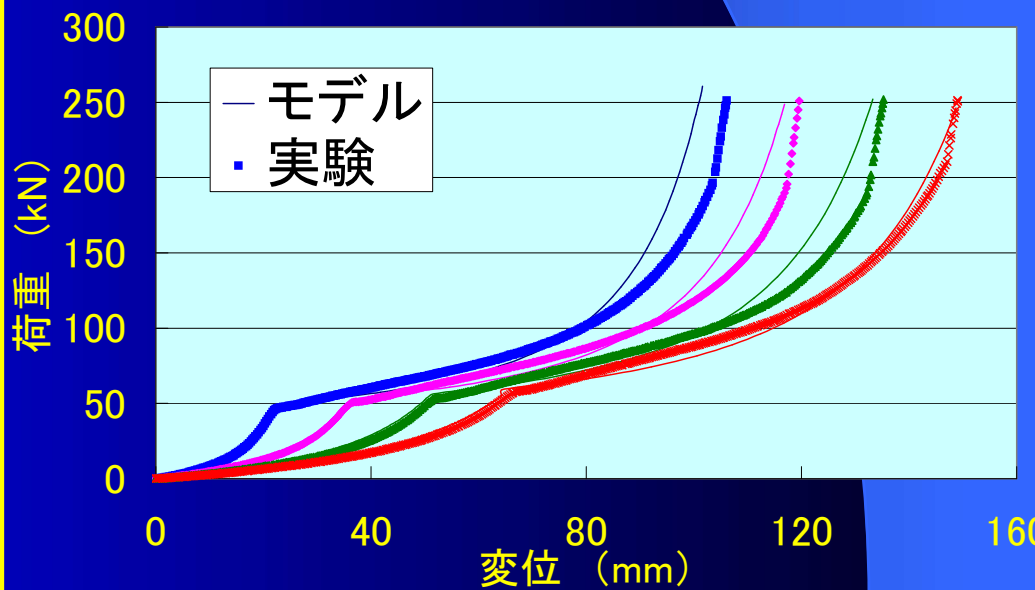
鋼管径80mm、厚さ6mm

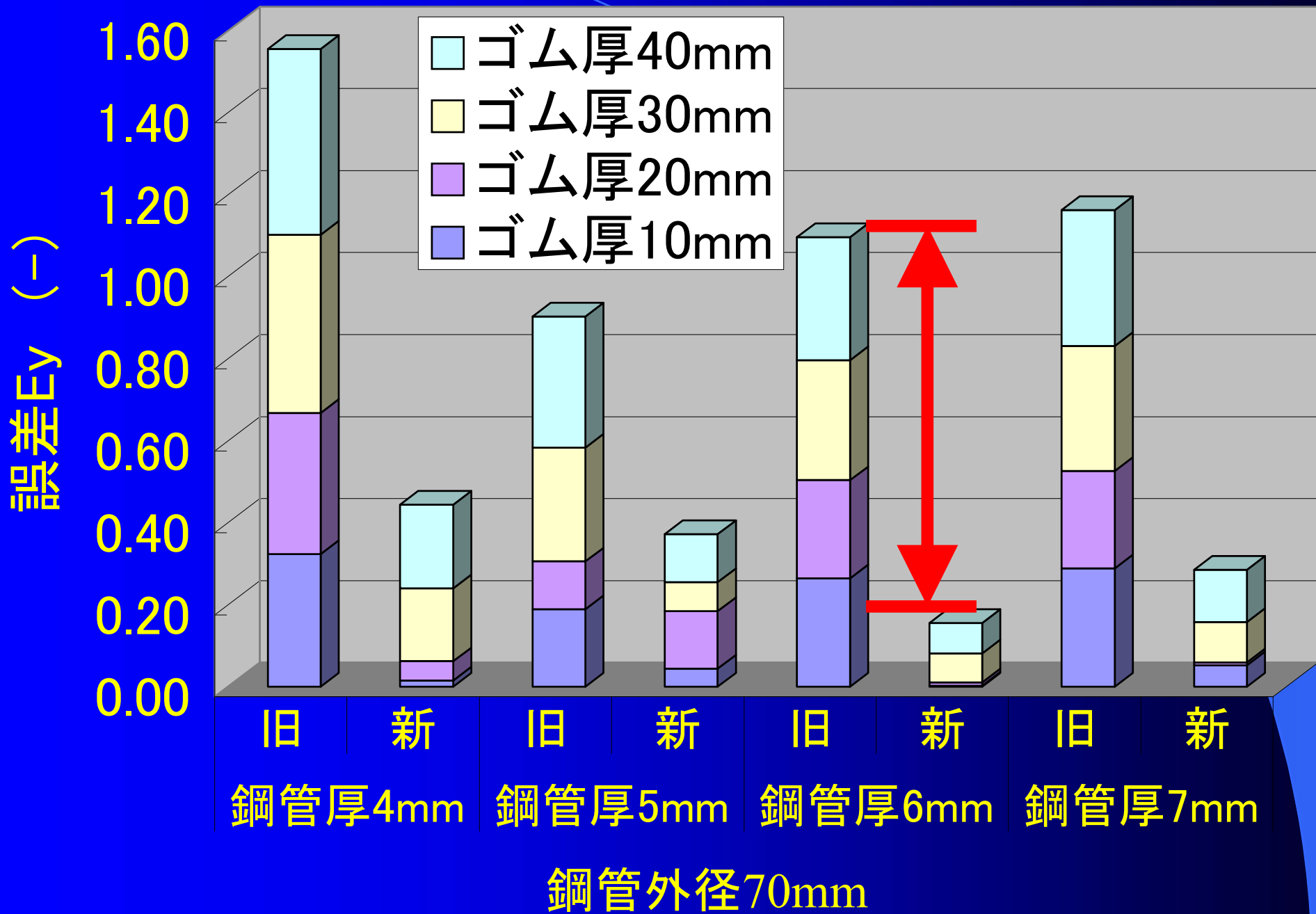


鋼管径95mm、厚さ10mm



鋼管径110mm、厚さ8mm







# 結論

- ゴム管と鋼管の間の荷重分布特性を詳細に実験・解析し、この特性を推定できるモデルを作成した。
- パラメトリックに変化させた寸法を考慮した荷重-変位モデルを再構築することができた。