

## 非開削更新による二層構造管の挙動研究

Buried pipes play an important role for transporting water, sewage, electricity, gas, communication cables, and etc. Their construction has been rapidly progressed as the development of city so far. Nowadays in urban area, management and renewal of existing old buried pipes become more serious issue than new construction of pipes.

In this research, trenchless renewal method for an old existing pipe, putting inner flexible lining without ground excavation, is mainly being investigated. A series of laboratory model tests have been conducted to examine effects of backfill soil condition and host pipe deterioration on the behavior of flexible liner of double-layered pipe by trenchless renewal.

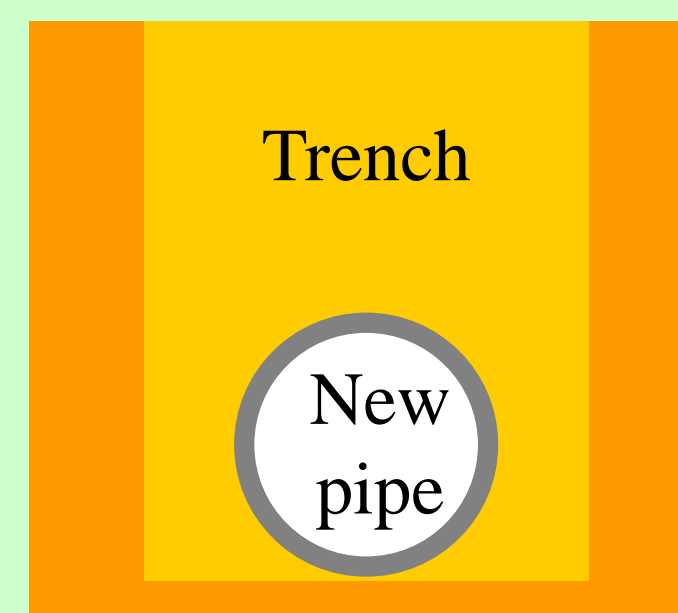
地中埋設管は上水・下水や電気、ガス、通信などを地中で輸送する役割を担う都市基盤施設であり、都市の発達と共に急速に整備が進められてきました。成熟した都市部では、既に新規建設が頭打ちとなり、老朽施設の合理的な維持管理・更新が重要な課題となっています。

本研究では、地中埋設管の老朽化に伴う問題を整理し、地中埋設管の効率的で合理的な更新・維持管理に資するよう、埋設管の長期挙動の解明、埋設管の非開削更新に関する検討を行っています。ここでは、内部ライニングの施工により地盤掘削することなく老朽管を更新する方法の、ライニングの合理的な設計を目指した基礎実験の経過や、埋設地盤の密度と更生管の劣化度による影響に関して報告します。

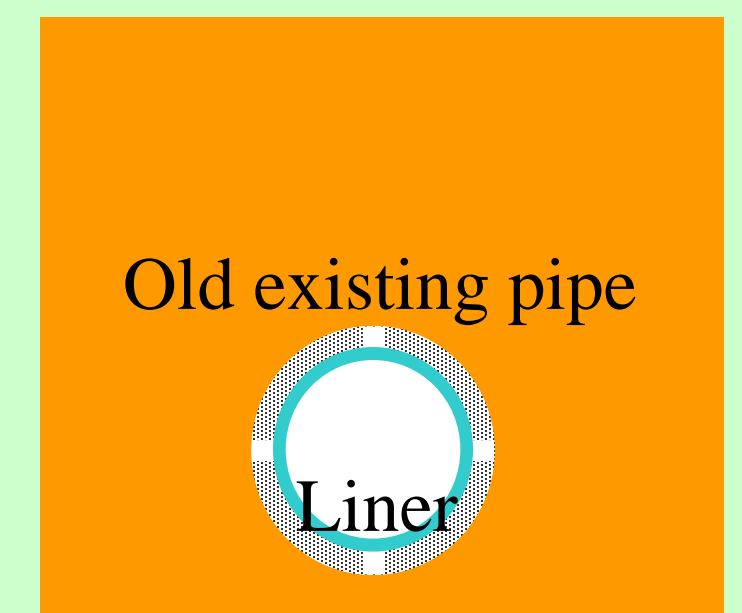
### 研究背景 Background of Study

#### 非開削更新とは Trenchless renewal

老朽埋設管を地盤掘削することなく内側からライニングを施すことにより更新が可能。コスト削減の他、道路掘削による交通渋滞を避けることができ都市部でよく採用される。 Old deteriorated buried pipes could be renewed by inner lining without ground excavation. Trenchless renewal methods have been preferred in the congested urban cities.



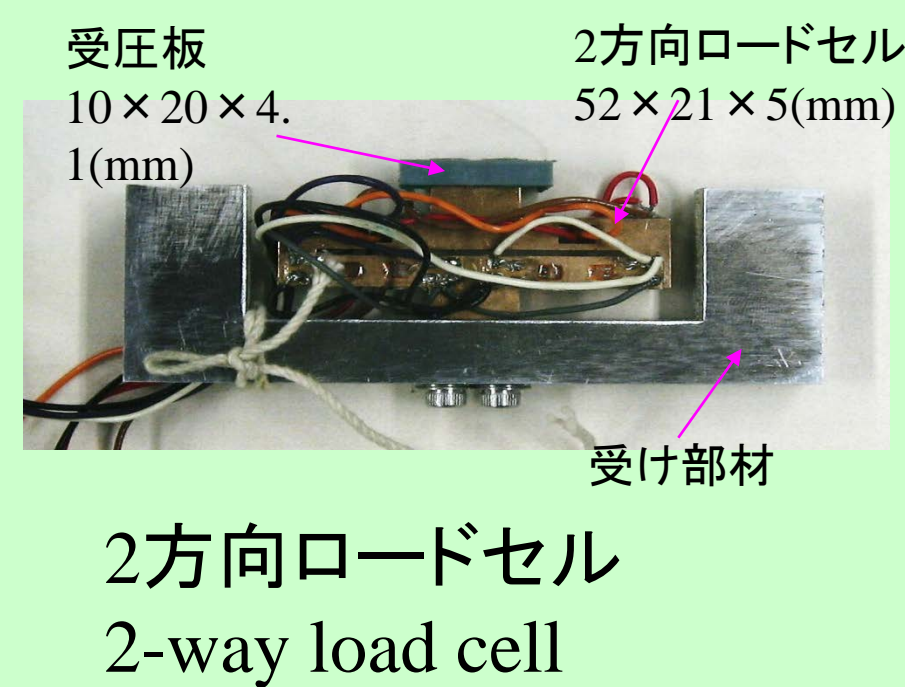
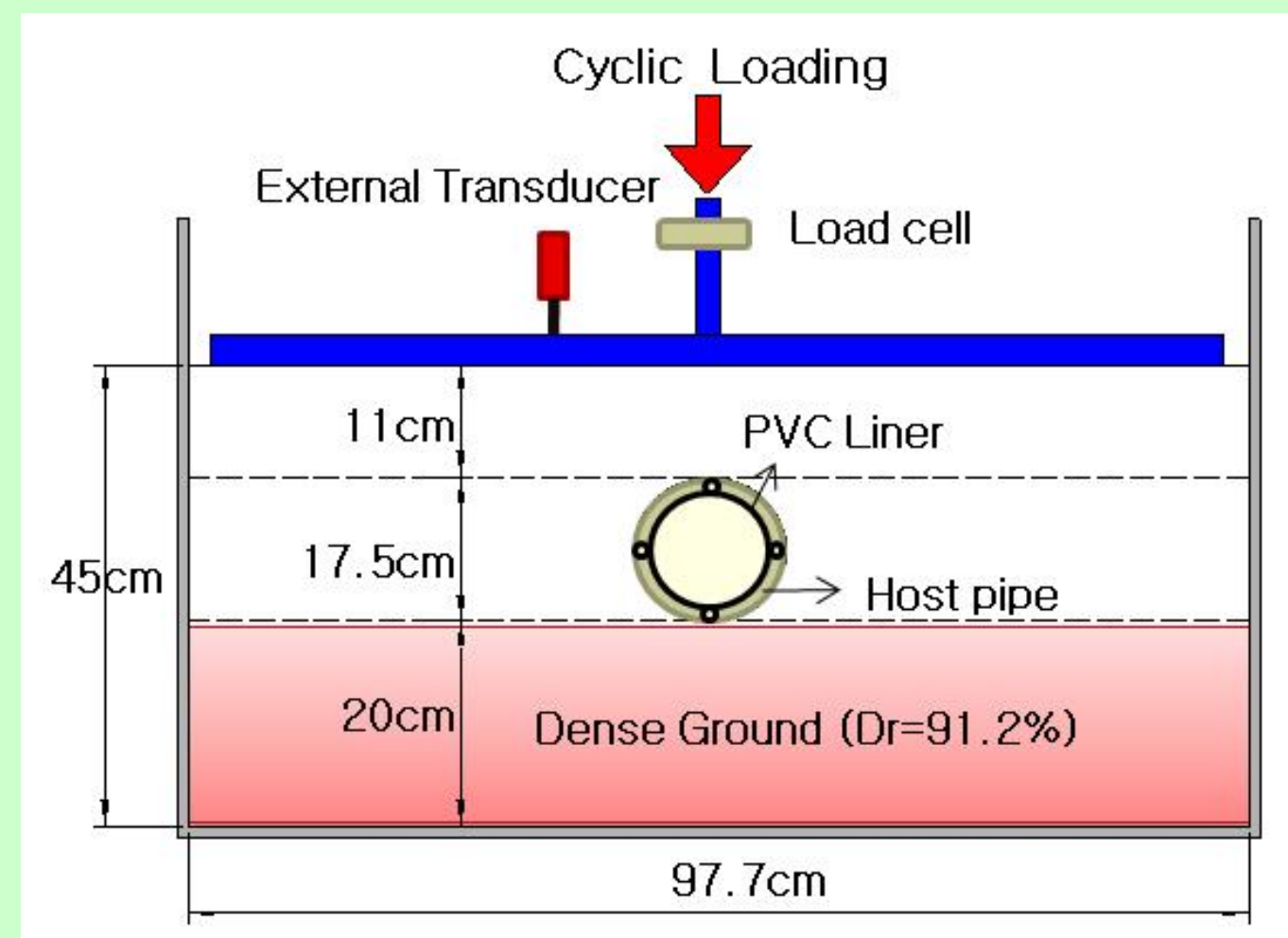
開削を伴う新管への取替による更新  
Renewal by replacement with excavation



ライニング施工による非開削更新  
Renewal by inner lining without excavation

### 更生管ライニングに作用する土圧に関する模型実験

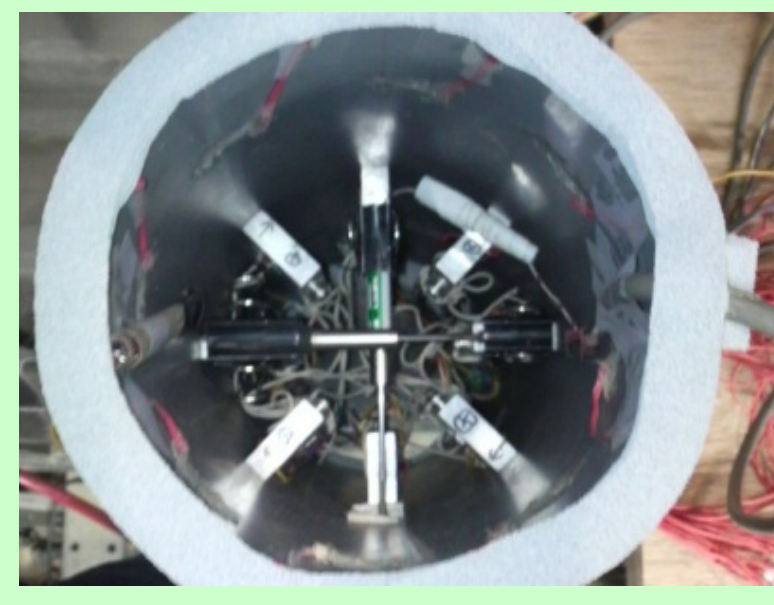
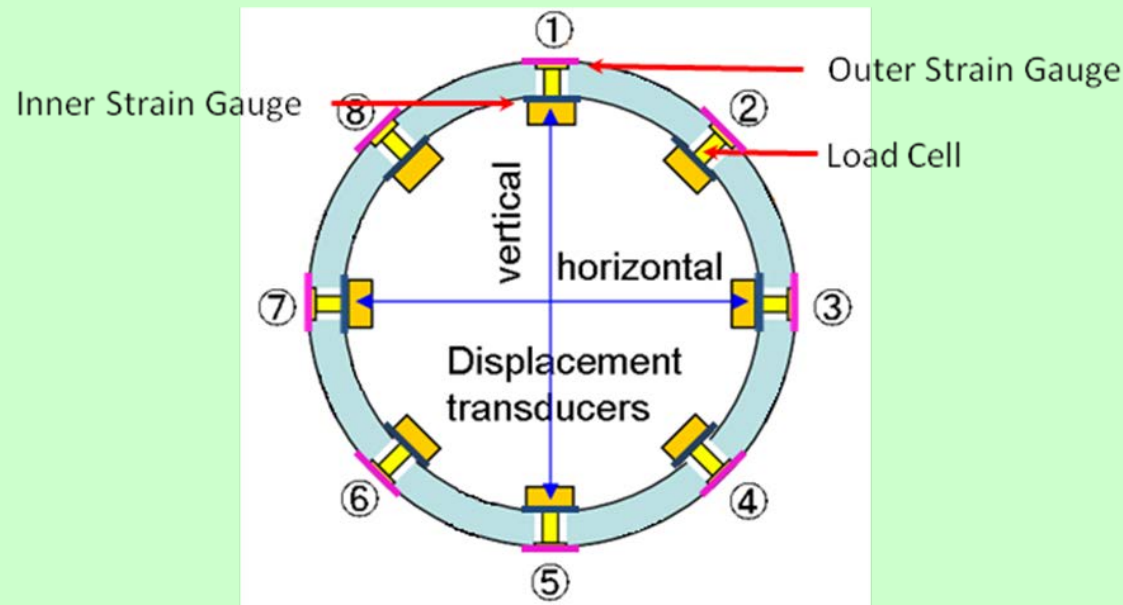
#### Behavior of flexible liner in rehabilitated pipe



2方向ロードセル  
2-way load cell

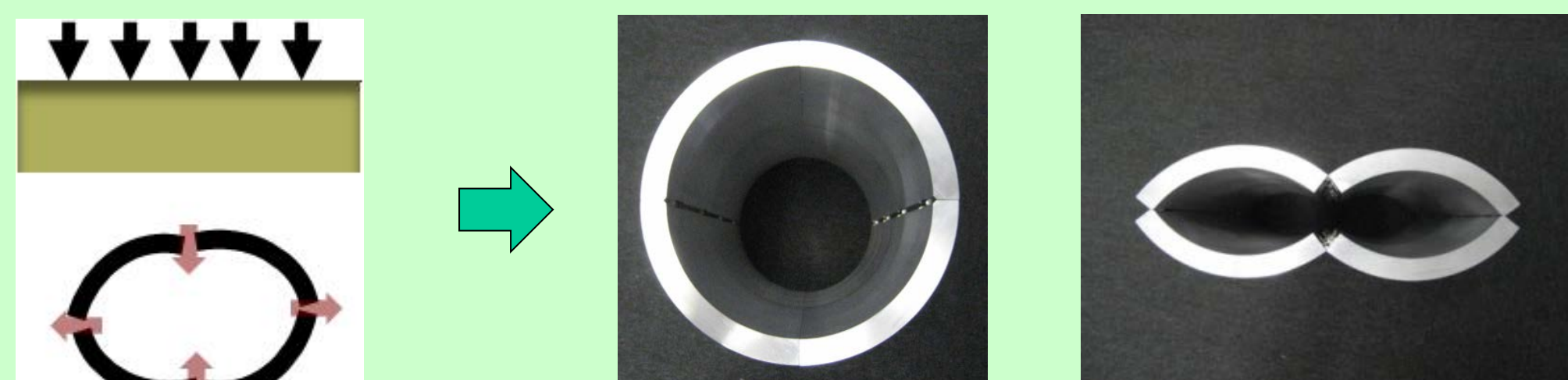
#### ライニング モデル (塩ビ管)

Model pipe of liner: 8 load cells, 8 strain gauges, 4 pressure cells and 2 displacement transducers are used.

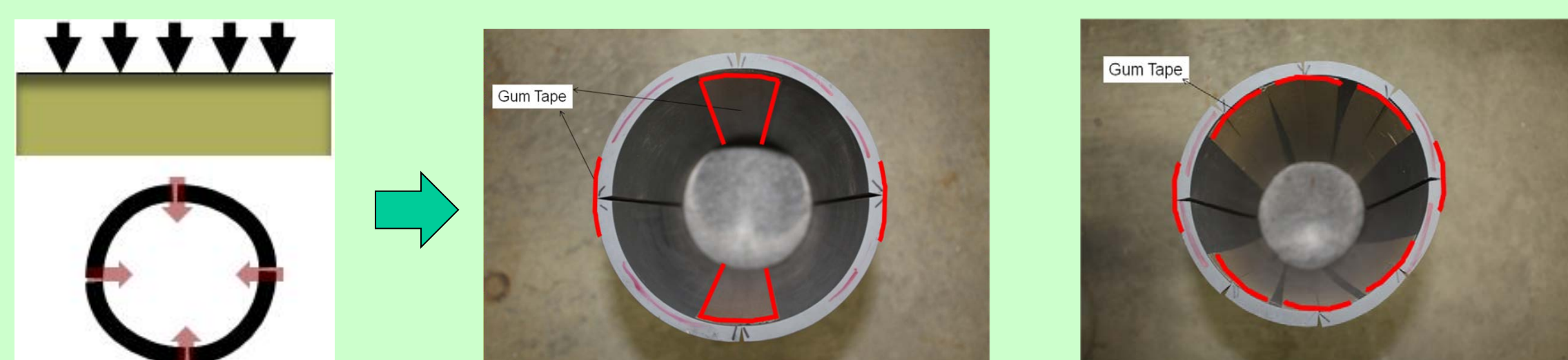


#### 劣化した既設管のモデル

Model of deteriorated host pipe



ジュラルミン、4分割

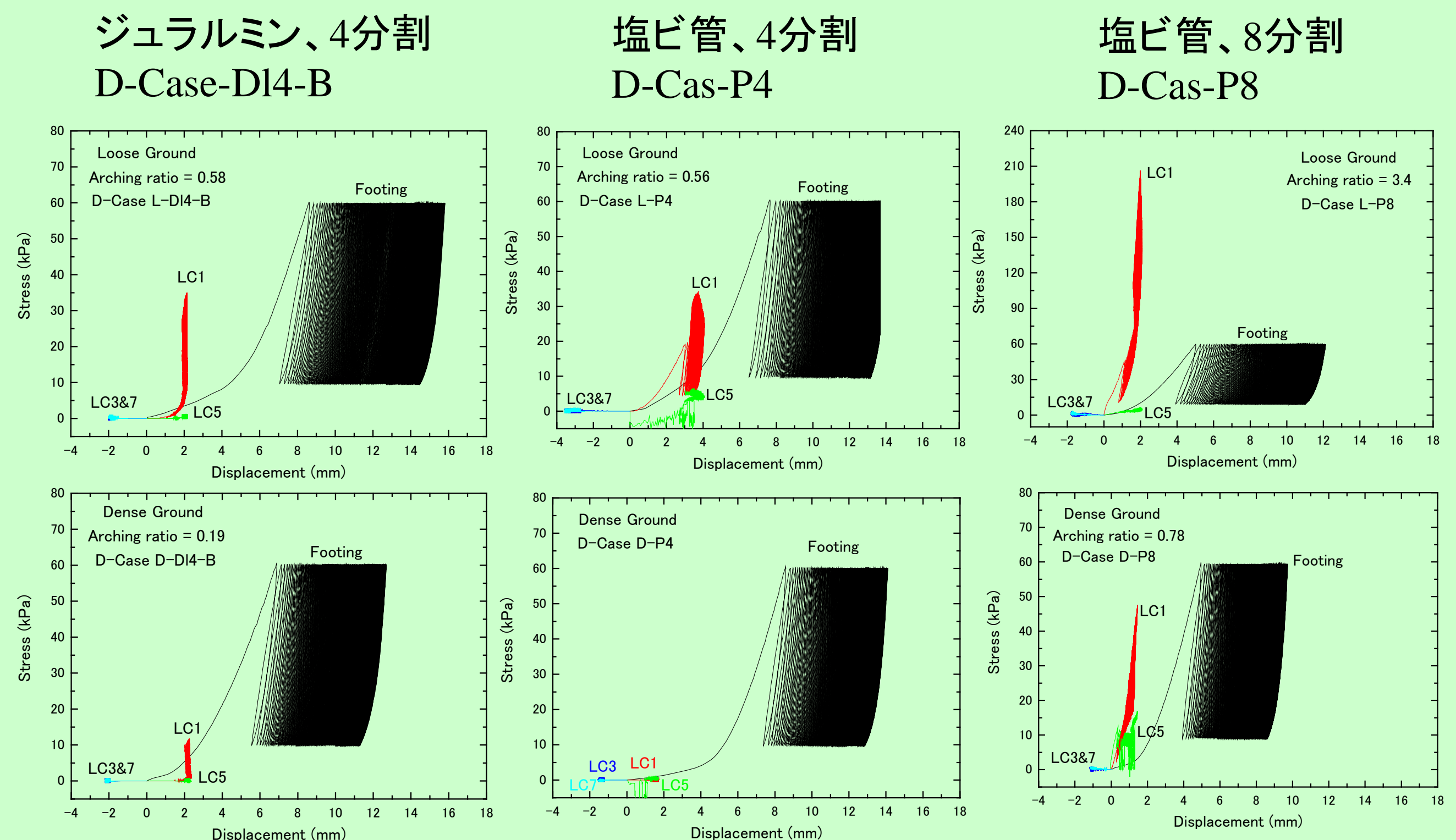


塩ビ管、4分割

塩ビ管、8分割

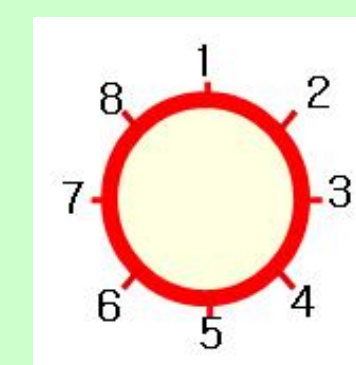
#### 既設管の劣化による実験結果

Result of Model Tests Using Deteriorated Host Pipe



#### 低減係数

(既設管の負担によるライニングにかかる土圧)  
Host pipe coefficient



Arching Ratio =

$$\left( \frac{\text{Measured Normal Stress at LC1}}{\text{Arching ratio of single pipe}} \right)$$

Host pipe coefficient( $\alpha$ ) =

$$\left( \frac{\text{Arching ratio of double-layered pipe}}{\text{Arching ratio of single pipe}} \right)$$

Case	Host pipe coefficient	
Duralumin-4分割	Loose	0.317
Duralumin-4分割	Dense	0.268
Duralumin-4分割-45度回転	Loose	≈ 0
PVC-4分割	Loose	0.306
PVC-4分割	Dense	≈ 0
PVC-4分割	Partially loose	0.178
PVC-8分割	Loose	1.858
PVC-8分割	Dense	1.099

本研究に関する担当研究室は桑野研究室です。  
部屋は東京大学生産技術研究所B棟3階のBw-304

電話: 03-5452-6843, FAX: 03-5452-6844

E-mail: kuwano@iis.u-tokyo.ac.jp

For further information, contact below.

Prof. Reiko Kuwano,  
#Bw-304, Institute of Industrial Science

TEL: +81-3-5452-6843, FAX: +81-3-5452-6844

E-mail: kuwano@iis.u-tokyo.ac.jp