

# 道路インフラの環境ストレスに強いパッケージ (1)

Robust Package for Environment Stress of Road Infrastructure (1)

## 本研究の差異化ポイント

- ◆ 常時モニタリングを長期に保証する端末パッケージング技術
- ◆ 自立電源、無線モジュール、環境センサをオールインワンパッケージング
- ◆ パッケージを構造物に強固接着／接合する簡易施工シート実装技術

## 背景とねらい

### ● 高耐久性化

#### ■ 設置する自立型無線センサ端末の環境

- 設置環境が、屋内と比べて厳しい。
  - ・ 過酷な環境下でも安定的に動作しなければインフラ分野では適用困難

- NEXCO、阪神高速等の事業者にとって、自立型無線センサ端末の寿命及び信頼性確保は重大関心事である。
  - ・ インフラの寿命や点検サイクルに比してシステムの寿命が著しく短い場合は適用困難 (国交省; 社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会から抜粋)

- 道路インフラ環境ストレスに、少なくとも10年間性能維持できる高耐久性パッケージで保護された自立型無線センサ端末が必要

### ● オールインワンパッケージング

#### ■ 端末の長時間性能維持

- 自立電源 (太陽電池、振動発電、蓄電池、蓄電キャパシタ)、無線アンテナ、通信制御回路及びセンサ群をワンパッケージ化する。

- 全体として保護出来、かつ衝撃強度、電磁波伝導、光透過、熱伝導性能及び必要に応じて外部との電氣的接続端子が確保できるセラミック型パッケージが必要

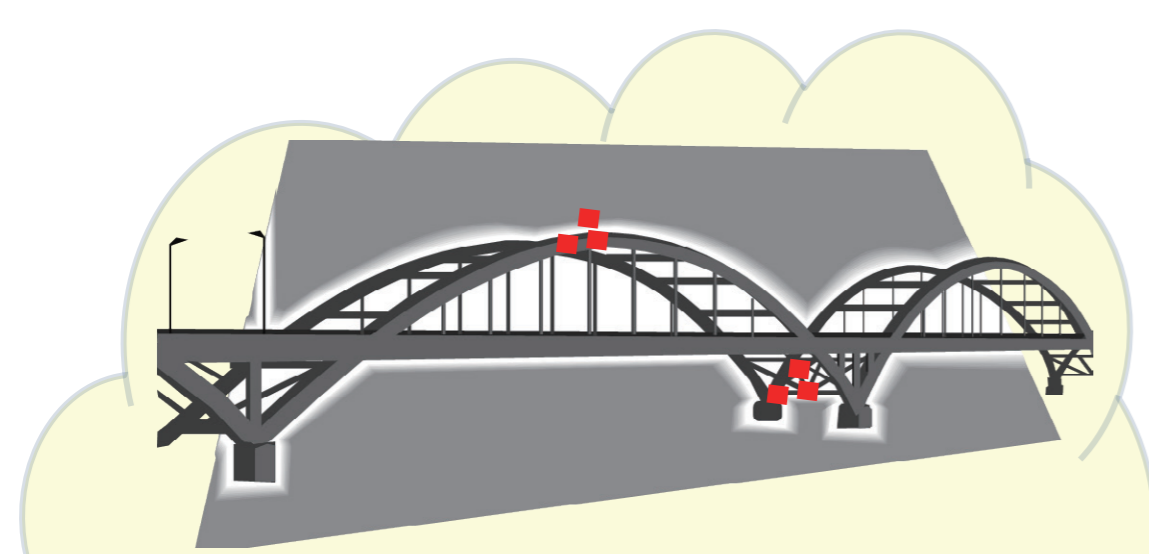
### ● 取り付け簡単施工性

#### ■ 事業者にとって、施工性と維持管理は重要

- コンクリート、鋼板との接着・接合強度が必要

- ベースプレートに接着されたセンサ端末内蔵パッケージを現場で簡単貼り付け施工

## 概要図



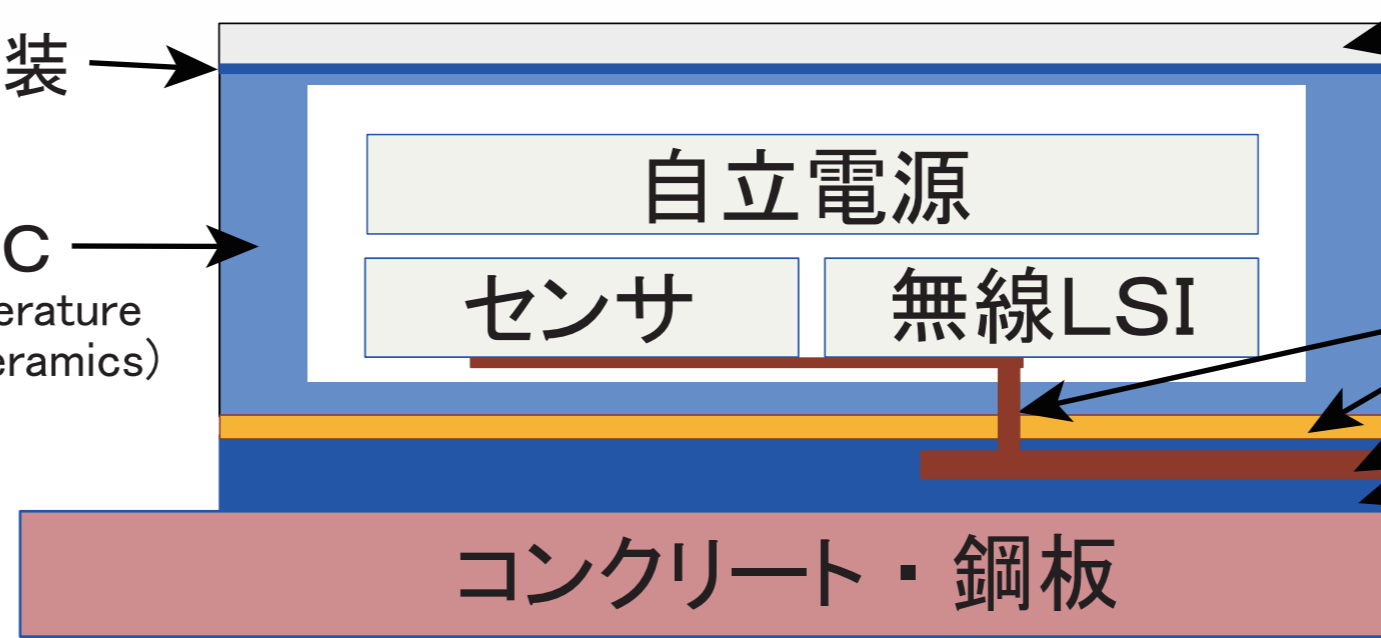
高濃度塩水、落雷、暴風雨

道路インフラ環境ストレス

### オールインワンパッケージング

気密封止材実装

LTCC  
(Low Temperature  
Co-fired Ceramics)



透光性セラミック

外部端子

粘接着シート

外部配線

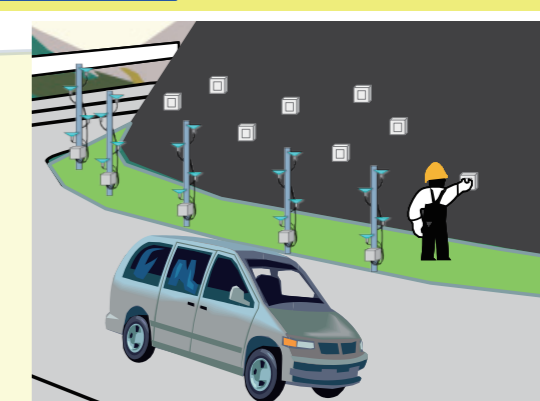
ベースプレート

簡便な施工を実現する  
接着シート実装

コンクリート・鋼板



落雷、暴風雨、  
強振動、高濃度  
腐食ガス



大雪、暴風雨、高温、低温

# 道路インフラの環境ストレスに強いパッケージ(2)

Robust Package for Environment Stress of Road Infrastructure (2)

## これまでの成果(H26年～)

### 最終目標

パッケージサイズ ; 7cmx10cmx5cm

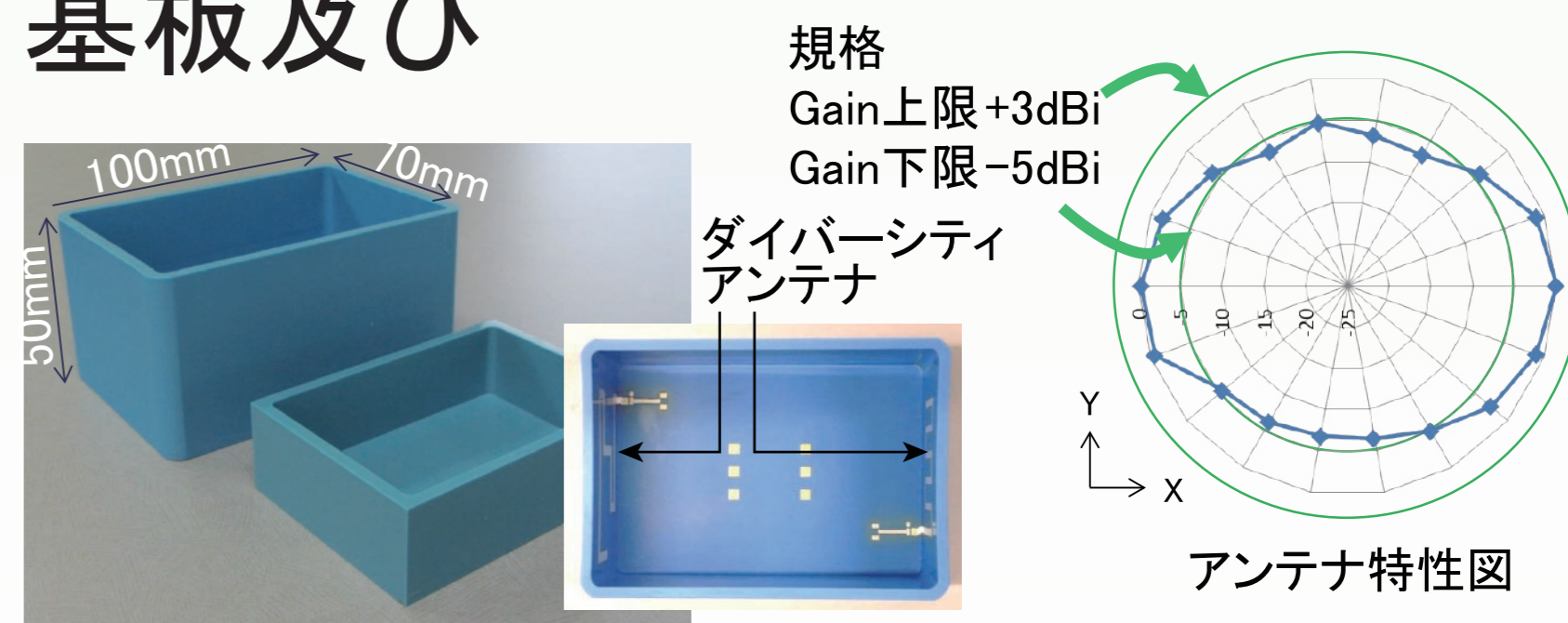
耐久性 ; 10年以上

### 開発内容及びこれまでの成果



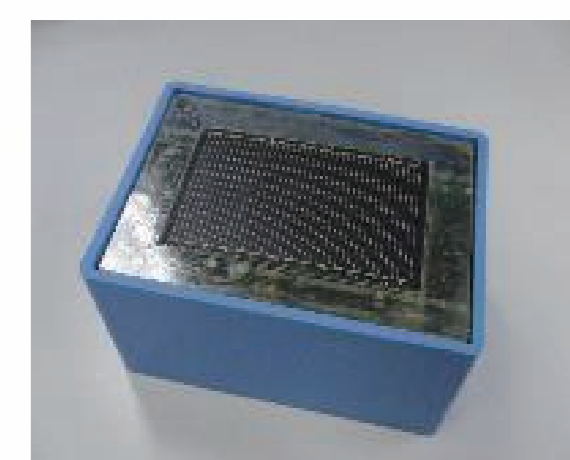
#### a) アンテナ形成できる大型サイズのLTCC基板及び透光性セラミック基板開発 (日本ガイシ)

7cmx10cmx5cmの大型サイズ、かつ低指向性ダイバーシティアンテナ付きのLTCCパッケージを完成した。



#### b) 低温接合できる封止材料を用いた高気密封止実装開発 (MMC)

低温接合できる無機・有機複合接合材を開発し、パッケージ封止実装を完了した。耐候性試験(500Hr)、PCT(Pressure Cooker Test)規格達成。熱サイクル試験(-40℃⇔85℃、200回)実施中。



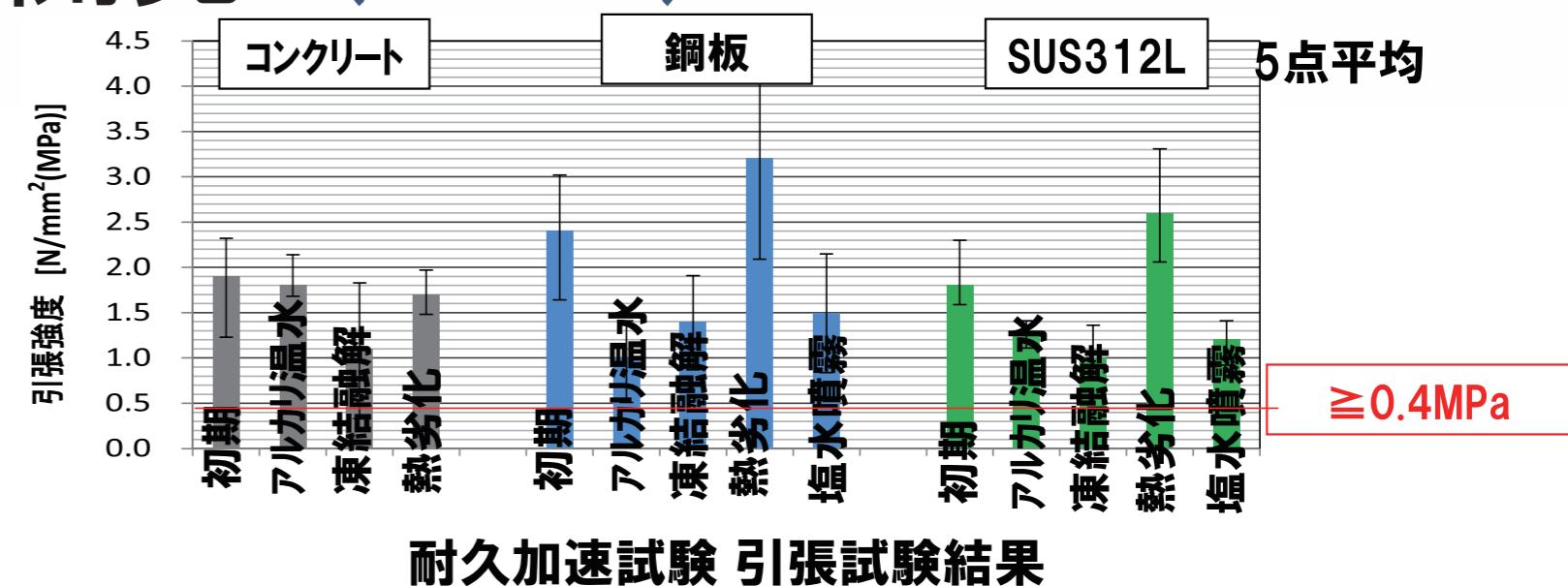
#### c) 簡単施工できるベースプレート実装構造及びプロセスの開発 (DNP)

ベースプレート (SUS312L) の構造を設計、試作した。



#### d) エポキシ系粘接着シートによる粘着接合開発 (DNP)

10年相当の耐久加速試験として JISA5557 耐久加速試験条件1.5倍を完了した。コンクリート、鋼板、SUS312L において LTCC との引張強度 0.4MPa 以上であることを確認した。



#### e) リモート耐久性加速試験法開発 (MMC、産総研)

リモートで信頼性データを観察評価できる完全自立型耐久性加速試験法を開発できた。自然暴露(実証)試験を阪神高速橋梁下、NEXCO西日本西安堵橋橋梁下で実施した。

