

# 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センサ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
- ◆ パッケージやセンサを構造物に強固に接着／接合するシート実装技術

## 背景とねらい

### ● 高耐久性化

#### ■ 自立型無線センサ端末の設置環境

- 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である。
- 道路インフラ及び大規模エネルギーインフラ事業者にとって、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対してシステムの寿命が著しく短い場合は適用困難である。

■ 道路及び大規模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

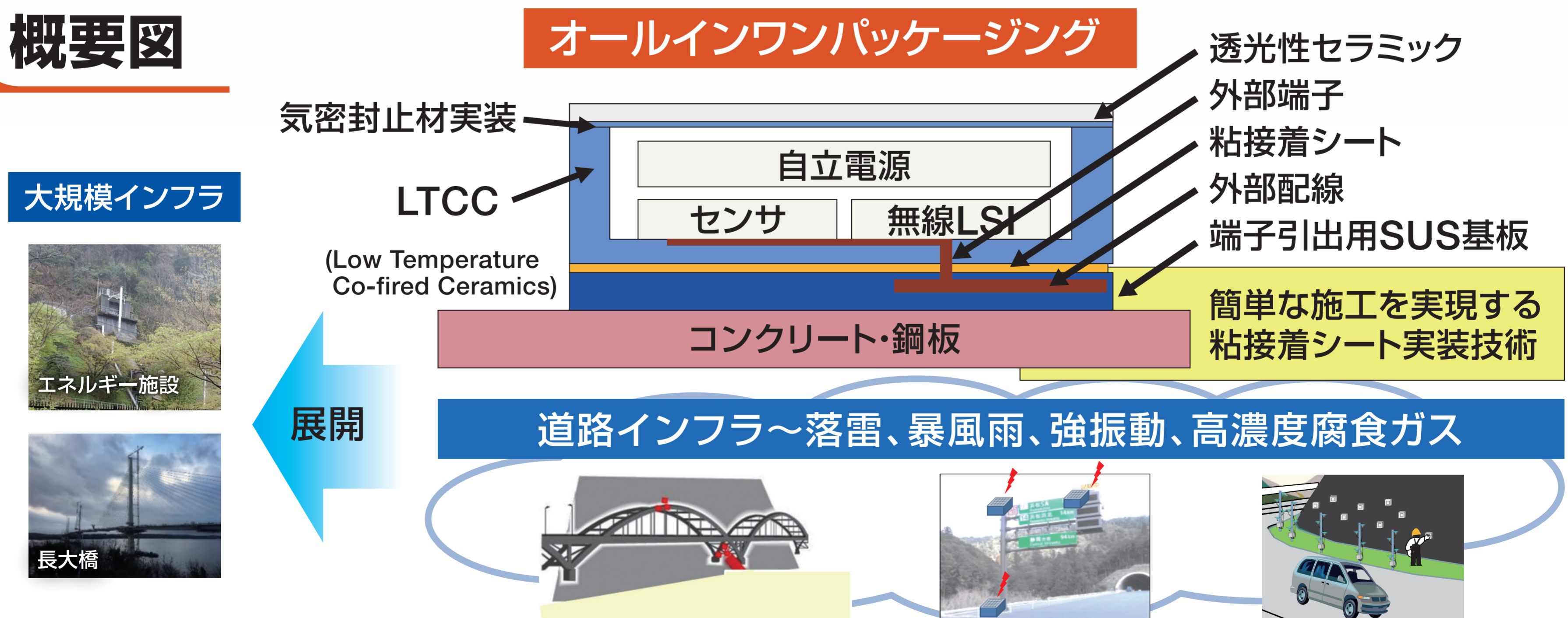
- 自立電源（太陽電池、振動発電、蓄電池、蓄電キャパシタ）、無線アンテナ、通信制御回路及びセンサ群をワンパッケージ化する。
  - 全体として保護出来、かつ衝撃強度、電磁波伝導、光透過、熱伝導性能、及び必要に応じて外部との電気的接続端子が確保できるセラミック型パッケージが必要

### ● 簡単な取付け施工性

#### ■ センサ端末の設置作業負荷低減

- 各種センサ端末や多様な設置環境に対応した簡単施工が望まれる。
  - 長期の接着耐久性と簡単に貼り付け施工が可能な粘接着シートによる実装技術が必要

## 概要図



# 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)

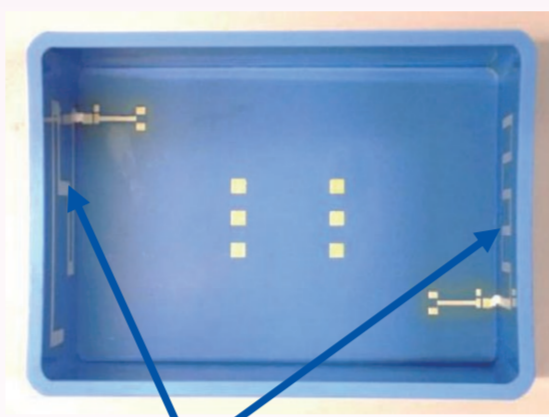
## これまでの成果

### ●道路インフラ(H26年～)

#### アンテナ内蔵LTCC基板の開発

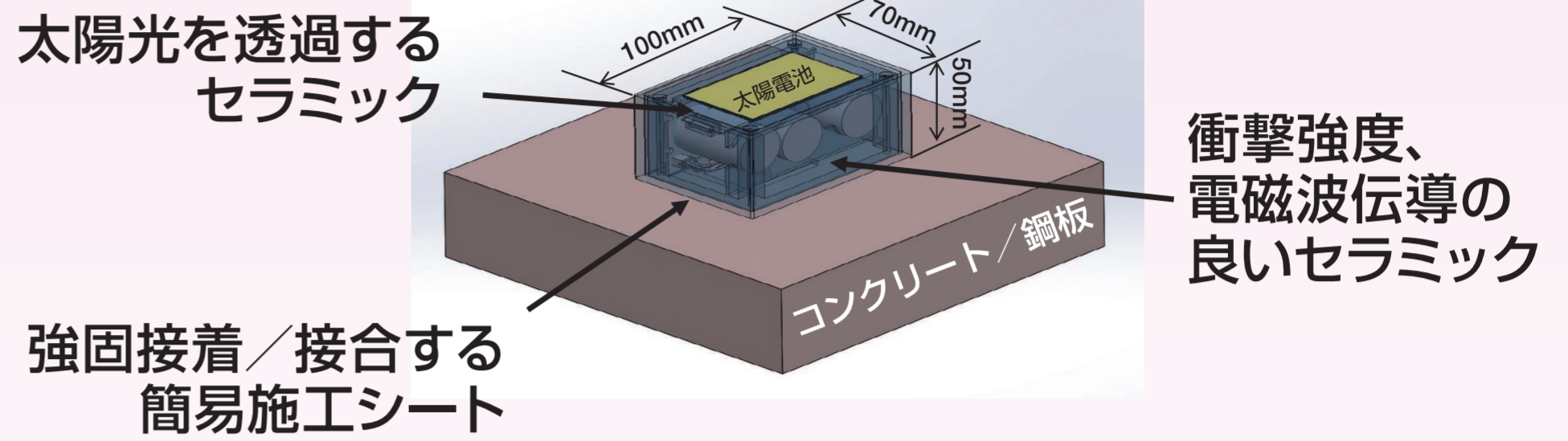
##### LTCCパッケージの大型化

サイズ 100mm×70mm×50mm



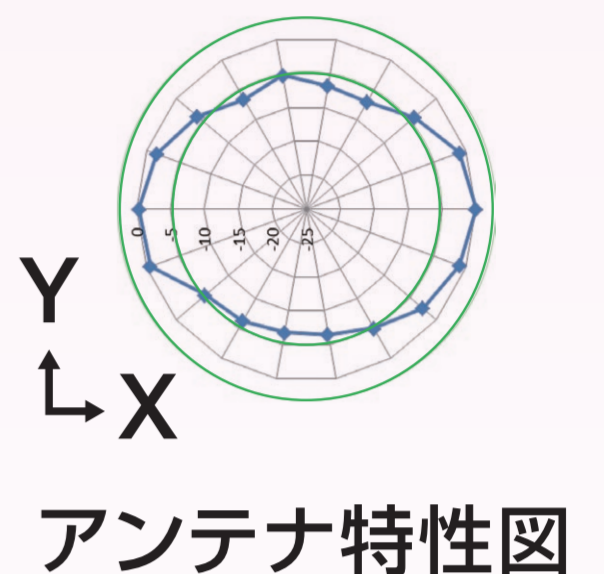
ダイバーシティアンテナ

#### 本研究の耐久性パッケージ



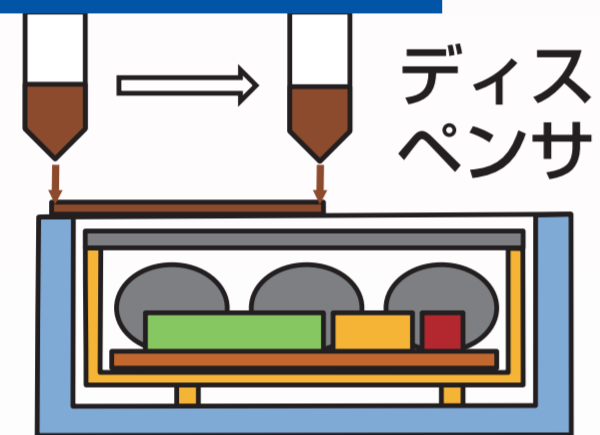
#### 低指向性アンテナ

規格  
Gain上限 +3dBi  
Gain下限 -5dBi

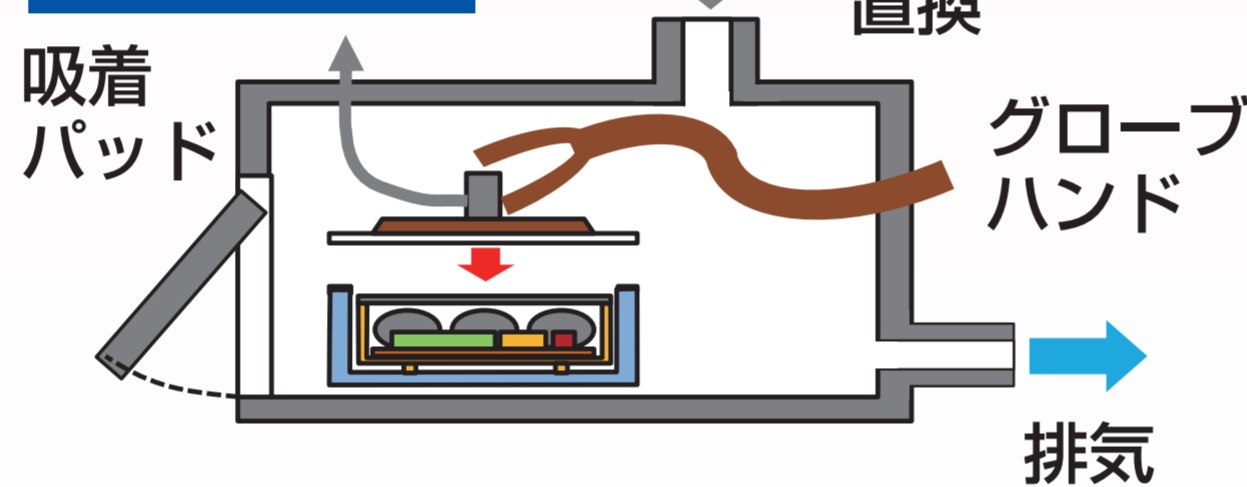


#### 封止工程の実用化(LTCC基板と透光性セラミック基板との接合封止)

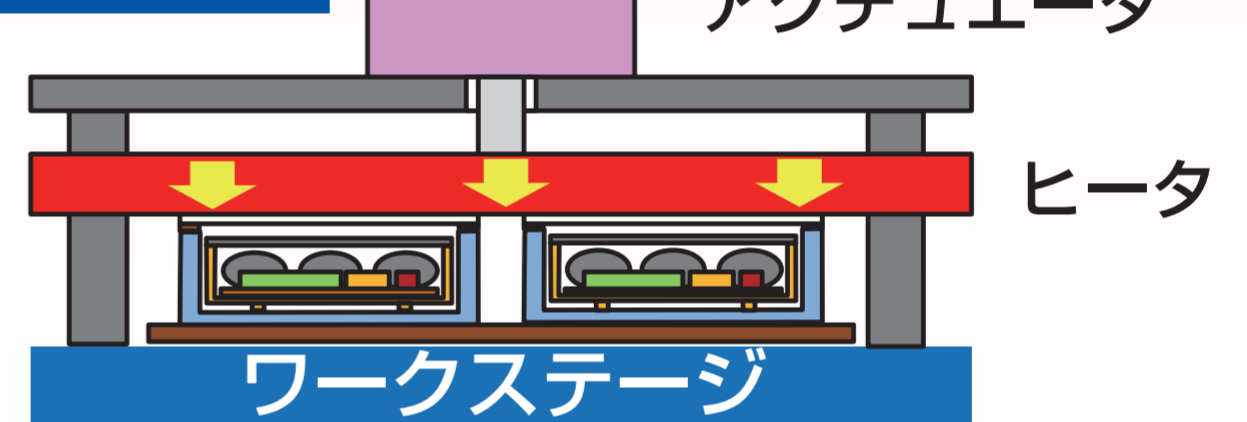
##### 接合材塗布



##### 気密組立

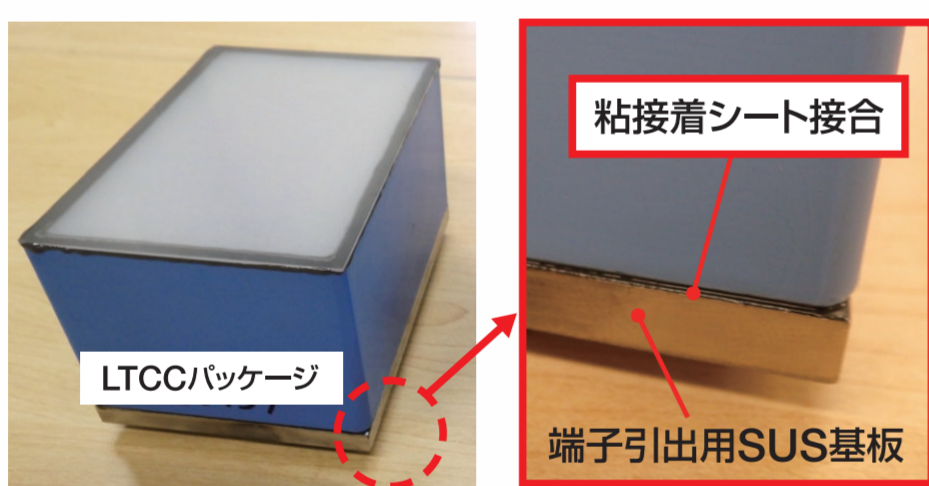


##### 加熱圧着



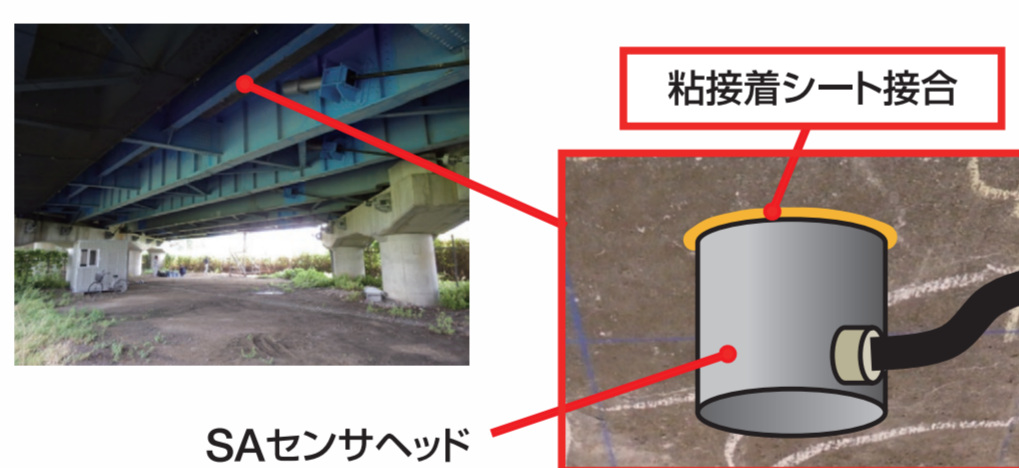
#### 粘接着シートによる各種センサ端末貼り付け技術の開発

##### ステンレス(SUS)への接着



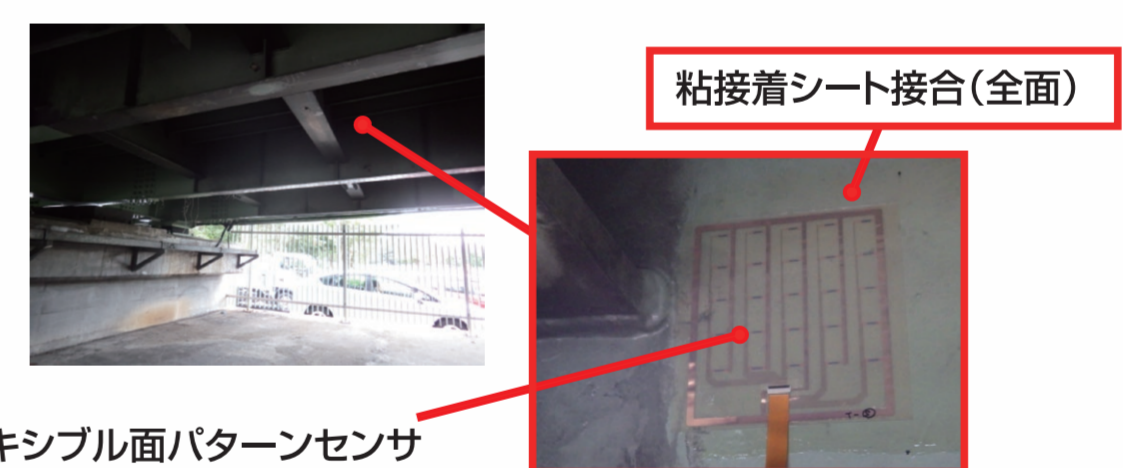
LTCCパッケージ/  
端子引出用SUS基板

##### コンクリート面への接着



SAセンサヘッド/  
コンクリート床版

##### 鋼板(防食塗膜面)への接着



フレキシブル面パターンセンサ/  
鋼板(鋼橋の防食塗膜面)

#### 加速試験規格を満足

PCT : Pressure Cooker Test  
BPT : Black Panel Temperature

##### ①PCT試験

110℃/85℃, 85%,  
不飽和蒸気圧

##### ②光照射試験

162W/m<sup>2</sup>,  
BPT63℃,  
500hr

##### ③低温試験

ヒートサイクル  
-40℃~85℃,  
200回

##### ④塩水噴霧試験

NaCl5%2hr,  
40℃, 93%,  
7日間

##### ⑤腐食ガス試験

40℃, 80%, SO<sub>2</sub>  
25ppm, NO<sub>2</sub>  
4ppm, 500hr

### ●大規模インフラへの展開(H29年～)

#### 応用例：水力発電斜面モニタリング

水力発電斜面に設置するモニタリング端末の長期信頼性を保証する高耐久性パッケージを開発する。