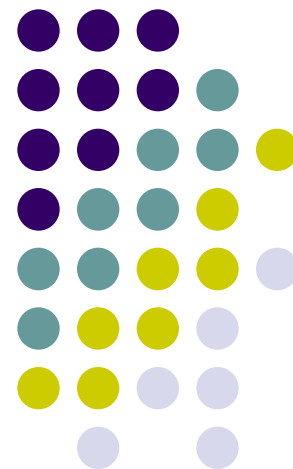
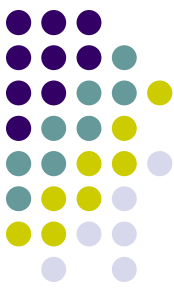


既存建物に対する梁部材の せん断破壊遅延型補強工法の技術開発

東亜建設工業株式会社	松尾正臣
飛島建設株式会社	伊藤寛治
国立大学法人大阪大学	倉本 洋

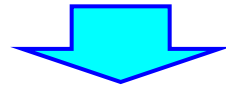




● 背景・目的

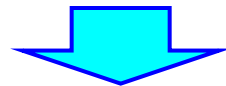
背景

- 集合住宅の既存建物の耐震補強は、**住みながら補強**が前提となり、居室内に立ち入ることなく建物の**外側のみから補強**することが要求される。



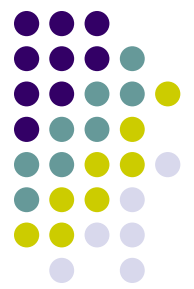
課題

- しかし、現状の補強設計において、既存建物の梁がせん断破壊型と判定された場合、その部材の外側に新設フレームを設置する補強は**認められていない**。また、外側のみでの補強でせん断破壊を防止する方法は**確立されていない**。



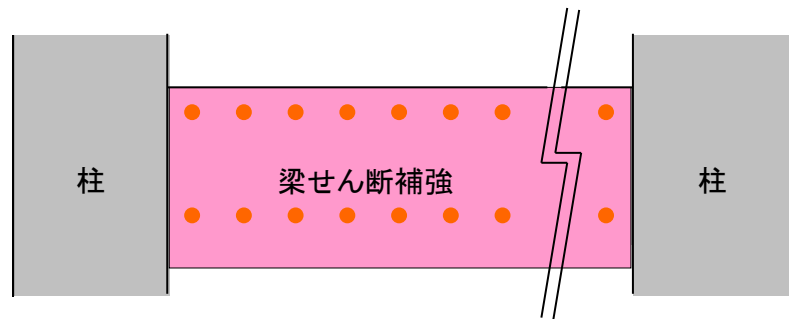
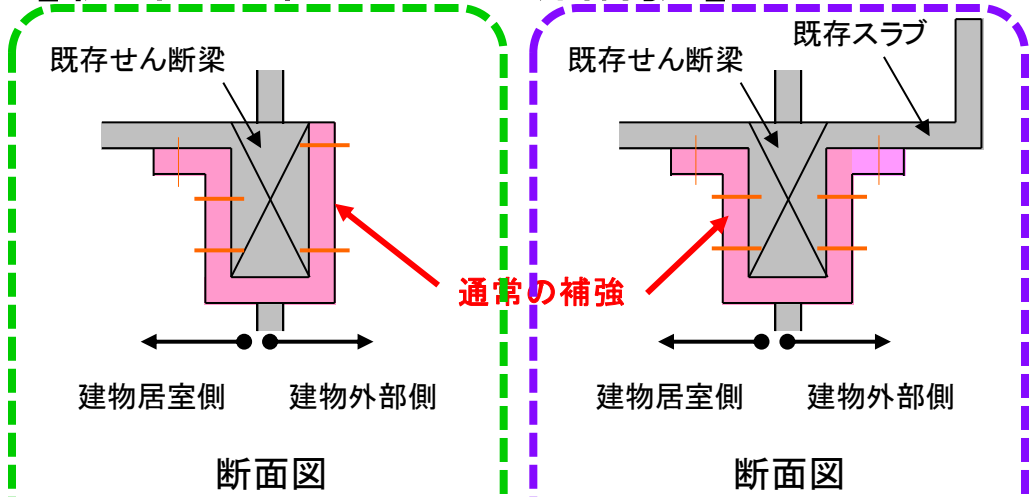
目的

- そこで、**外側のみからの部分的な補強**(室内に立ち入らない補強)により、梁部材のせん断破壊を遅延させることに着目し、**設計クライテリア内での早期せん断破壊を防止する工法**を開発。



● 技術開発の概要

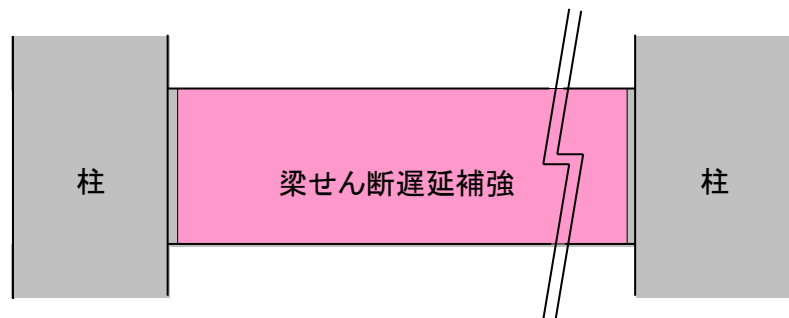
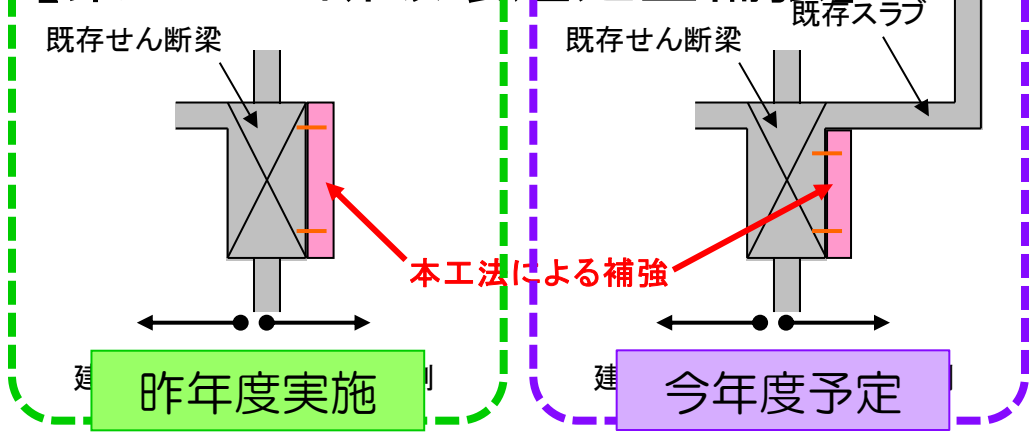
【従来の梁のせん断補強】



補強量:増, コスト:増, 居住者負担:増

立面図

【梁のせん断破壊遅延型補強】



補強量:減, コスト:減, 居住者負担:減

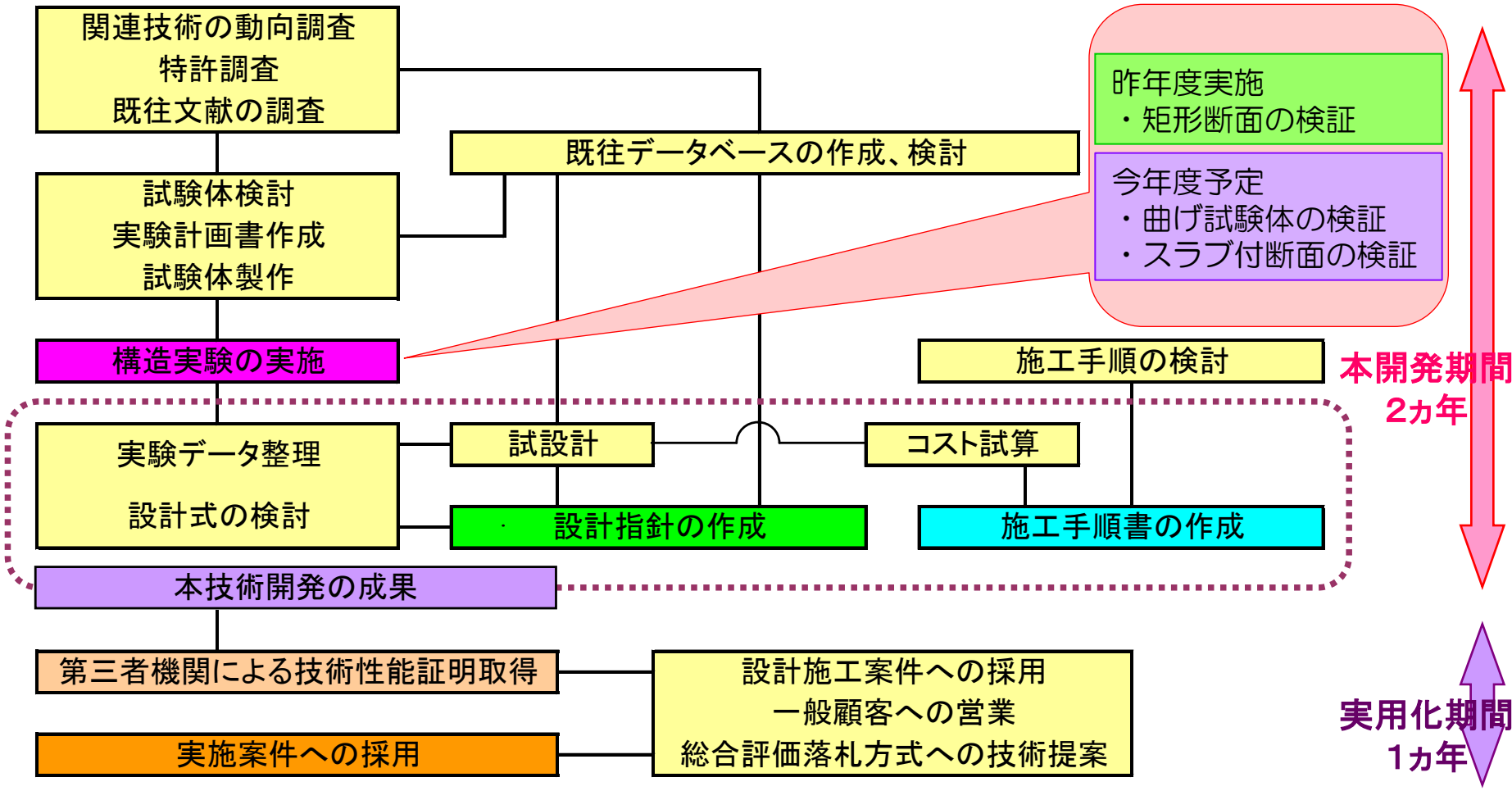
立面図

昨年度実施

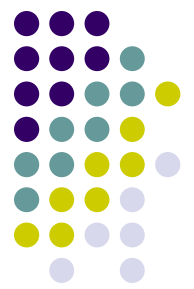
今年度予定



● 技術開発・実用化のプロセス



本技術開発の実施フロー



● 技術開発の必要性、緊急性

東北地方太平洋沖地震以降、M5.0以上の地震が約700回と数多くの大きな地震が頻発している。

大規模地震の被害想定結果(内閣府中央防災会議)

		東海	東南海+南海	東海+東南海+南海	首都直下
建物倒壊による死者数		6,700	6,600	12,200	4,200
揺れによる全壊建物数		170,000	170,200	308,500	150,000
経済的被害	直接被害	26兆	43兆	60兆	67兆
	間接被害	11兆	14兆	21兆	45兆

↳ 建物の耐震化が最も重要であり、早期の対策が必要

- { 解体→新築：スクラップアンドビルド ×
- { 耐震改修・補修によるストック再生技術 ◎

対象建築物が多いことや予算的な問題によって耐震補強の促進が進んでいない

↳ 短工期かつ廉価な補強工法の早期開発が望まれている



● 技術開発の先導性

既存不適格建築物の耐震化率が向上しない要因

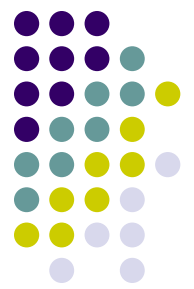
- 危険の認識不足、耐震化および補強効果の情報不足
- 耐震改修費の負担問題
- 耐震改修時の引越しを伴う仮住まいの問題
- 補強部材増設による生活環境変化への煩わしさ

本技術開発の特長

- 住みながら補強のため引越しが不要
- 従来工法と比較して補強構面が低減
 - 工期の短縮、部材削減による環境負荷への貢献、コストダウン
 - 騒音・振動・粉塵の低減(住みながら補強の場合は特にメリット大)

改善手段

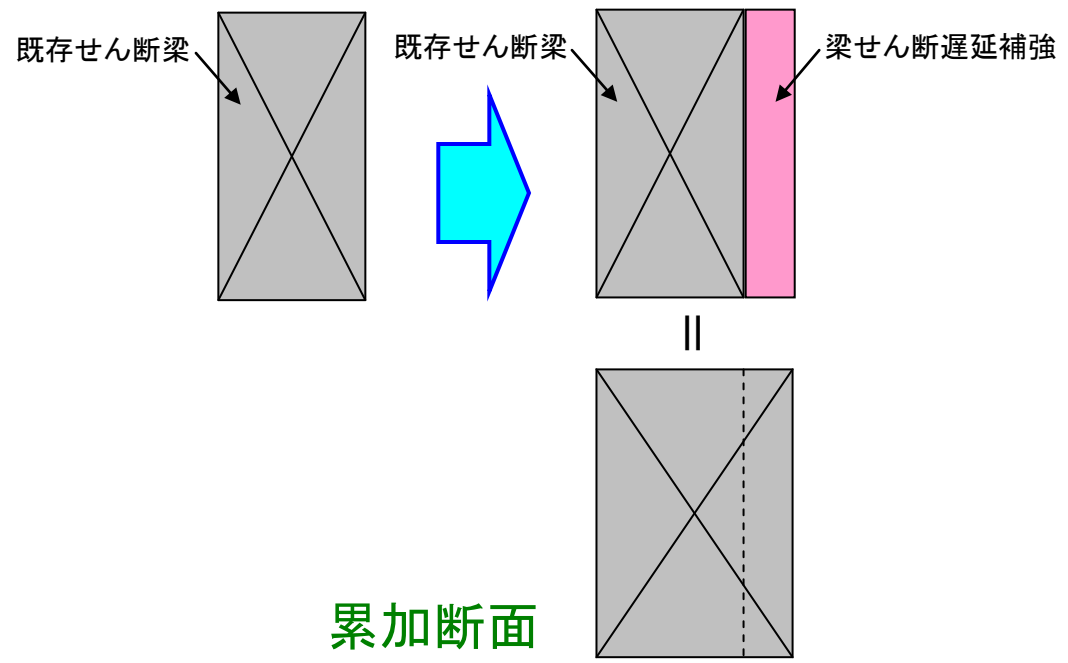
耐震補強技術は、次に起こりうる巨大地震への備えとして急務であり、早期の開発が望まれている技術の一つであると考えられる。本技術開発の成果が、耐震補強の促進を押し進めるコアとなる技術の一つとして位置づけたい。



● 技術開発の実現可能性

従来の梁のせん断破壊を防止する技術は、梁の側面および底面をコ字形で補強構面を形成することが一般的である。

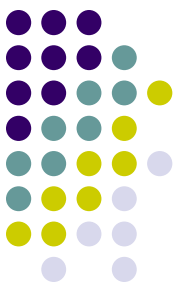
本技術開発は、梁の側面のみに補強構面を新たに構築することで、既存建物のせん断破壊の進行を抑制し、補強前の建物と比較して、その接続アンカーと補強断面の効果により、設計クライテリア内の層間変形角において梁部材のせん断破壊のタイミングを遅延させることが可能であると考えられる。



累加断面

→ せん断破壊を抑制する断面

↳ 設計手法の合理化



● 実用化、製品化の見通し

本技術開発の成果について、第三者機関による技術性能証明を取得することにより、実施案件へのスムーズな採用が可能。

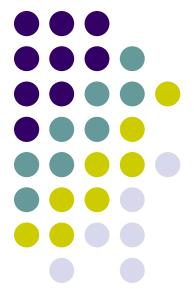
→（本技術開発終了から実用化・製品化まで概ね1年）

- 設計施工案件への積極的な採用
- 一般顧客への営業展開、広報活動（民間分譲集合住宅への展開）
- 総合評価落札方式への技術提案（公営住宅への積極的な提案）

➤ 実施案件への適用（目標10案件程度／年）

実用化、製品化に伴う主な効果

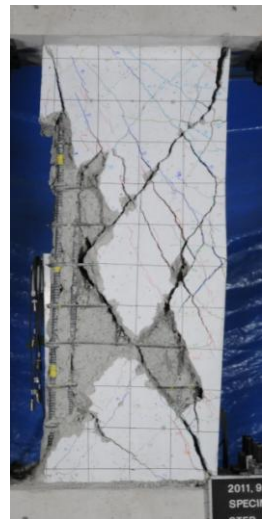
- 耐震化住宅の普及促進
- 補強工事の工期短縮（従来工法より約13%減）
- 補強箇所低減による材料数量削減（排出CO₂ 約18%減）
- 騒音・振動・粉塵の低減による環境改善（通常工法より約15%減）



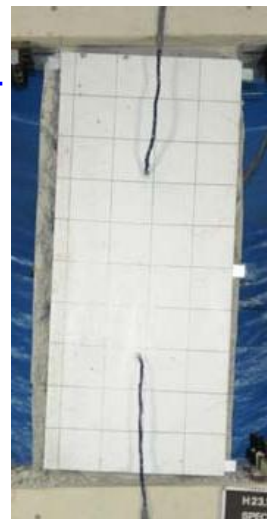
● 昨年度までの技術開発の成果

本補強工法はせん断補強効果により脆性的な耐力低下を防止

A2
補強無



B2-1
補強有



最終破壊状況(補強有無)

せん断破壊を生じても設計クライテリア
以内でのせん断耐力を確保

補強梁のせん断耐力評価式

・既存梁せん断強度

< 靱性保証A法 >

$$V_u = \mu p_{we} \sigma_{wy} b_e j_e + \left(\nu \sigma_B - \frac{5 p_{we} \sigma_{wy}}{\lambda} \right) \frac{bD}{2} \tan \theta$$

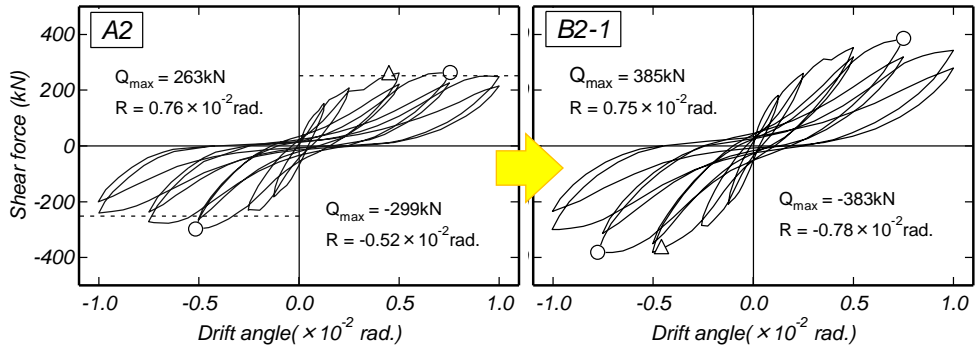
アーチ機構

・補強部せん断強度

アーチ機構の項のみを算定

・補強梁せん断強度 =

既存せん断強度 + 補強部せん断強度



せん断力-部材角関係の一例