

令和元年度～令和3年度  
住宅生産技術イノベーション促進事業

住宅・建築物の施工業務に関する技術開発等

## 高減衰ハイブリッドスチール建築システムの 開発と生産システムの合理化

株式会社ATC



アルキテック株式会社



曾田五月也 早稲田大学名誉教授

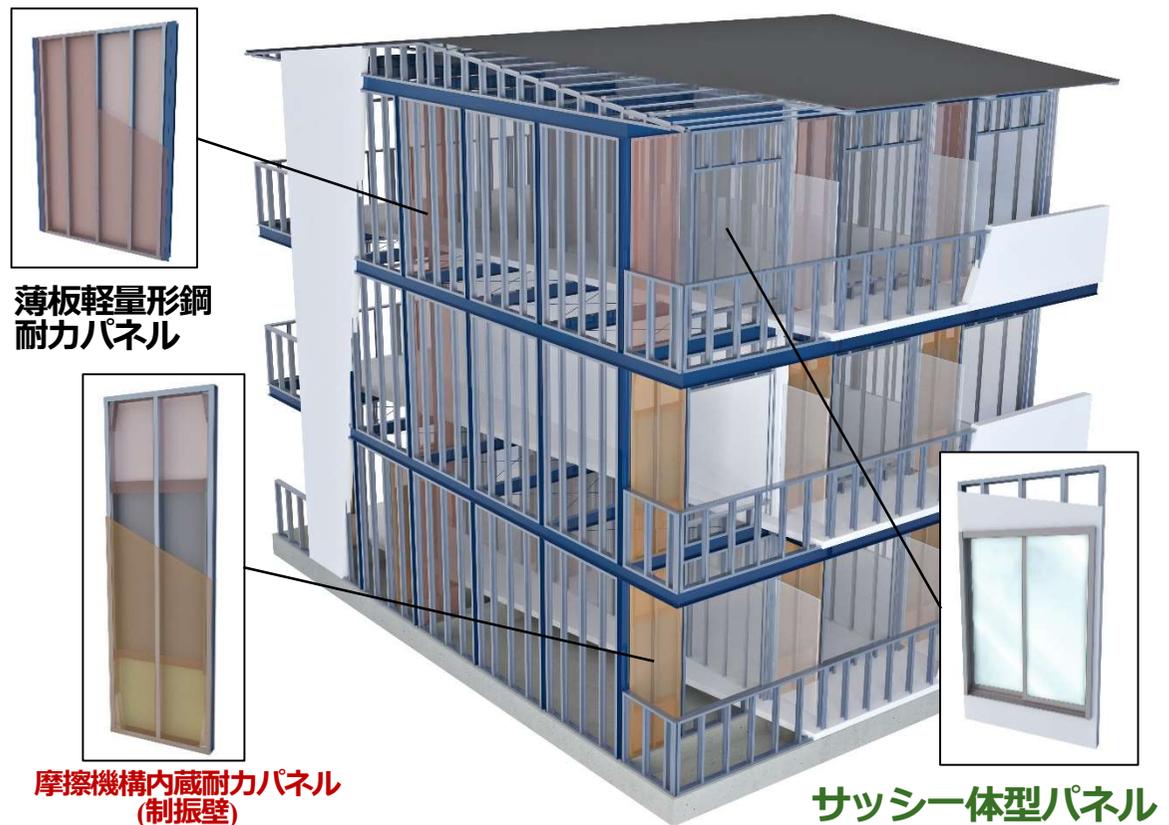
# 開発概要

## 高減衰ハイブリッドスチール建築システムの必要性とその特徴1

- 柱・梁部材は軽量鉄骨(板厚2.3~6.0mm)、壁パネルは薄板軽量形鋼造(板厚約1mm)
- 壁パネルは耐力壁・間柱・断熱・1次防水までを一体化し工場製作
- 鉄骨部材、壁パネルの工場製作に当たっては溶接工程、塗装工程が不要  
⇒ドリルねじによる組立とプレメッキ材の利用
- 現場施工に当たっては金物とボルトによる簡単接合



建築生産プロセスの  
単純化、省力化、短  
工期化を実現し、熟  
練技能工の不足や高  
齢化に対応



# 開発概要

高減衰ハイブリッドスチール建築システムの必要性とその特徴2

○摩擦機構内蔵薄板軽量形鋼造耐力壁の適用により軽量かつ高減衰化

○構造部材に高耐食めつき鋼を採用し長寿命化



災害レジリエンスの向上  
と環境負荷の低減

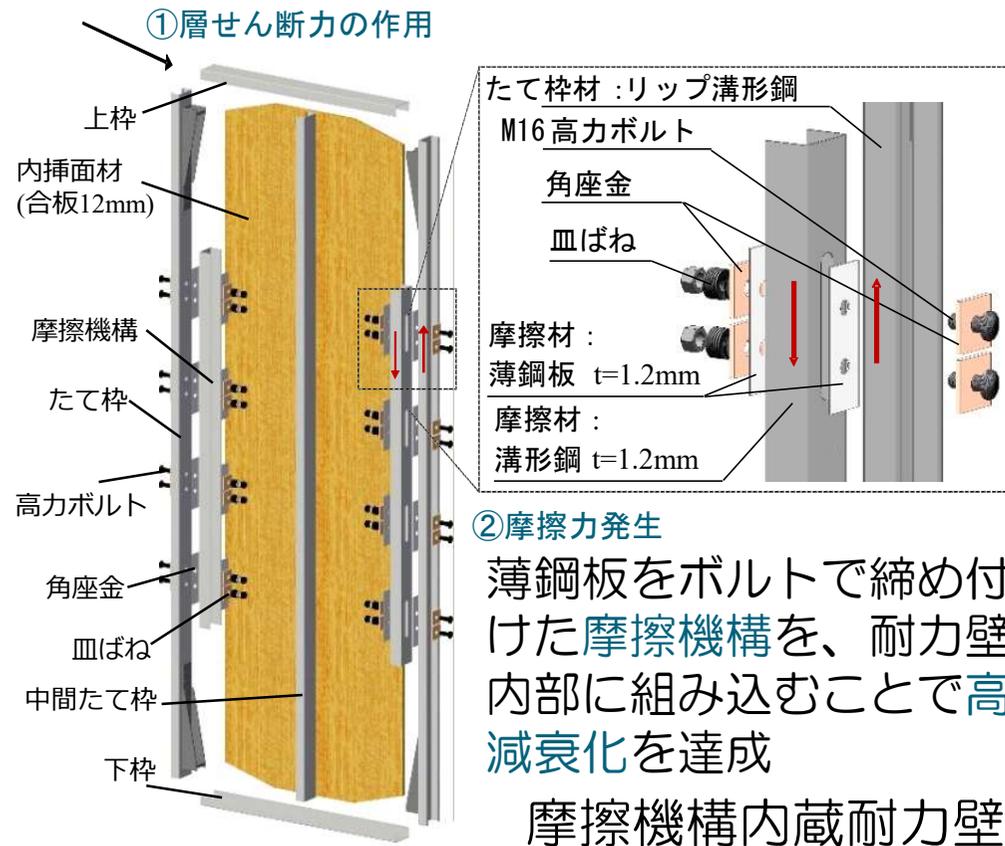
○OBIMにより設計・生産・維持管理工程を一元的に管理



生産性の向上と品質管理体制の徹底、ライフサイクルコストの低減

開発済み技術からの発展

早稲田大学曾田研究室にて開発を進めてきた要素技術(摩擦内蔵耐力壁等)を基に新たな建築システムを提案し、その性能を実建物で検証し実用化



# 新技術の先導性

薄板軽量めっき形鋼をドリルねじにより組み立てるCFS建築はその生産合理性から、北米やオセアニアをはじめとし、中国、インドなどの途上国においても増加中



海外のCFS建築例

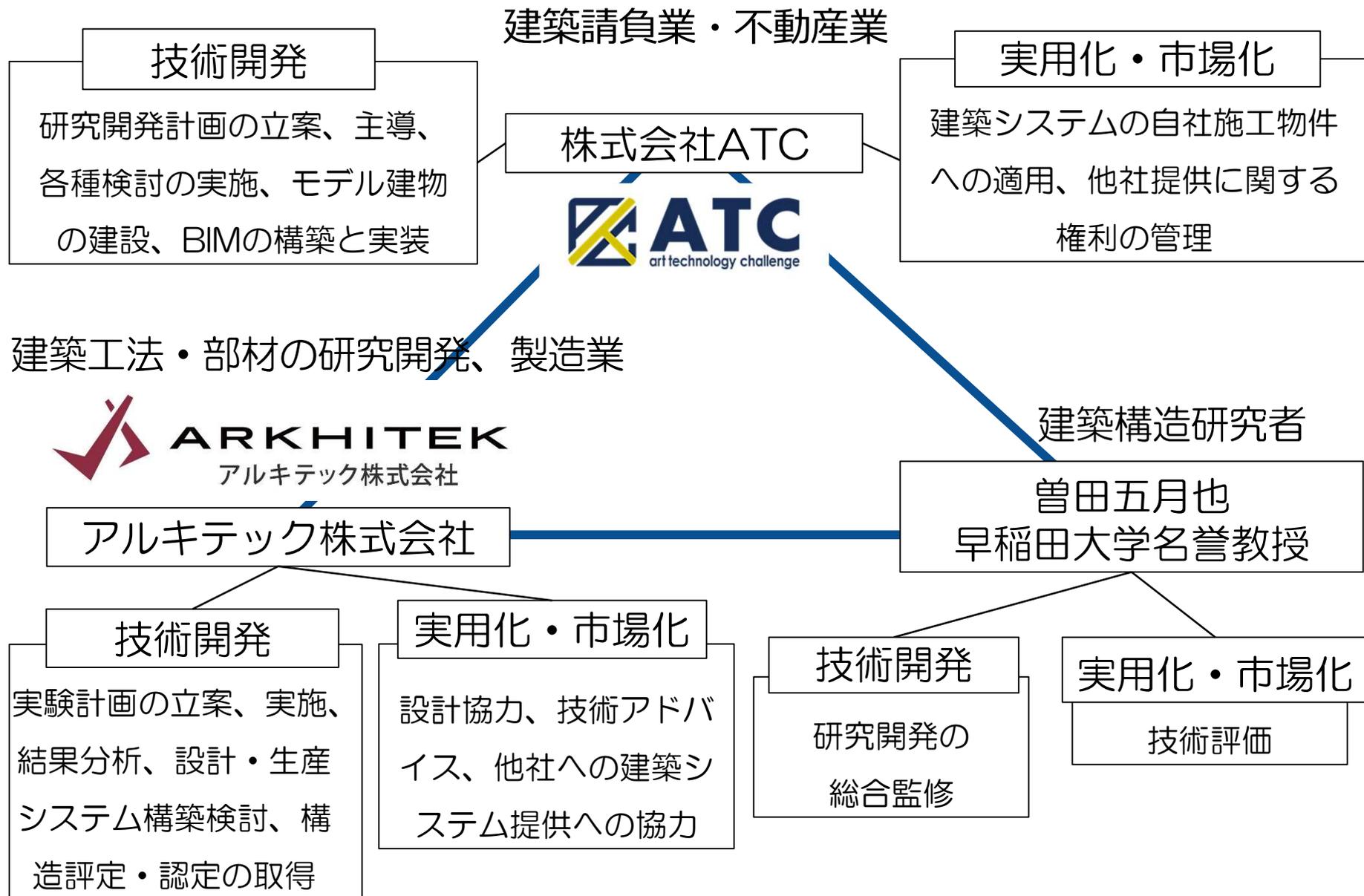
日本でも2001年の告示により一般化。市場シェアは未だ0.2%程度

薄板軽量形鋼造と鉄骨造のハイブリッド化と高減衰化により、耐震性と生産合理性、計画自由度を大幅に向上した、日本市場にもマッチする新しい建築生産システムを提案し構築する

- 建築生産プロセスの単純化、省力化、短工期化により熟練技能工の不足や高齢化に対応。
- 災害レジリエンスが高く省資源・長寿命な建築物の実現でLCCO2を低減

# 技術開発の効率性

## 実施体制—各構成員の役割



# 技術開発の完成度、目標達成度

○高減衰ハイブリッド型スチール建築システムの開発

- 1) 各種モデルプランを対象とした設計検討と仕様の決定
- 2) 各種要素の性能試験と実施設計への適用検討

達成度 95%  
達成度 90%

○設計・生産システムの合理化検討

- 3) 生産システムの構築と実験建物の建設及びその性能検証
- 4) 建築システムの構造評定・認定の取得と

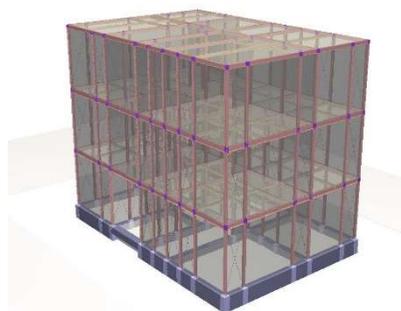
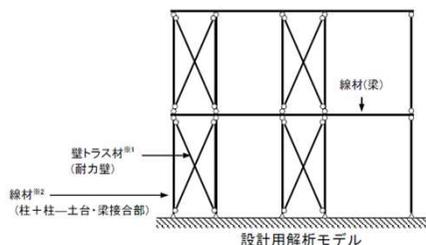
達成度 95%

設計・施工マニュアルの整備

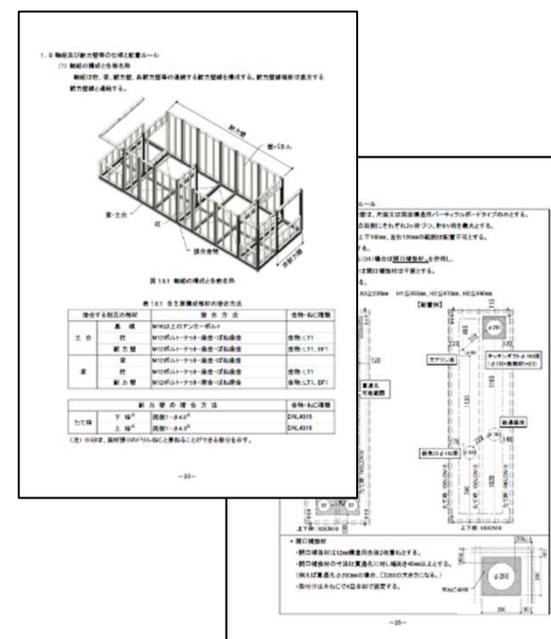
達成度 85%

## 実用化・市場化の状況

- ・設計・制作・施工マニュアルの作成
- ・一貫構造計算プログラム対応の設計手法構築
- ・BIMを中心とする設計システム
- ・自動化生産ライン生産工場の建設計画が進行中
- ・自社施工物件だけでなく、他社への工法提供



一貫構造計算プログラム



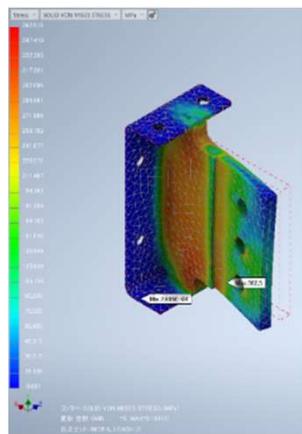
設計・製作・施工マニュアル

# 技術開発等に関する結果（成功点）

- ・ 薄板耐力壁の省資源性と生産性の高さと、鉄骨造の設計自由度の両立
- ・ 非線形FEM等の高度解析技術を利用した仕様検討
- ・ 合計100体を超える接合部および実大耐力壁試験の実施
- ・ 狭小箇所用のH形鋼耐力壁の開発
- ・ モデル建物の建設と実性能の検証



モデル建物建設と性能検証実験



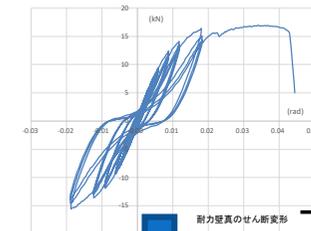
接合金物  
FEM解析



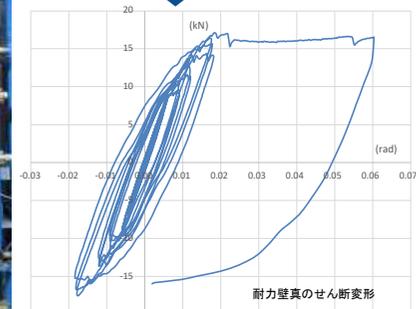
狭小用H形鋼耐力壁（壁幅500mm）



高減衰型摩擦機構内蔵耐力壁



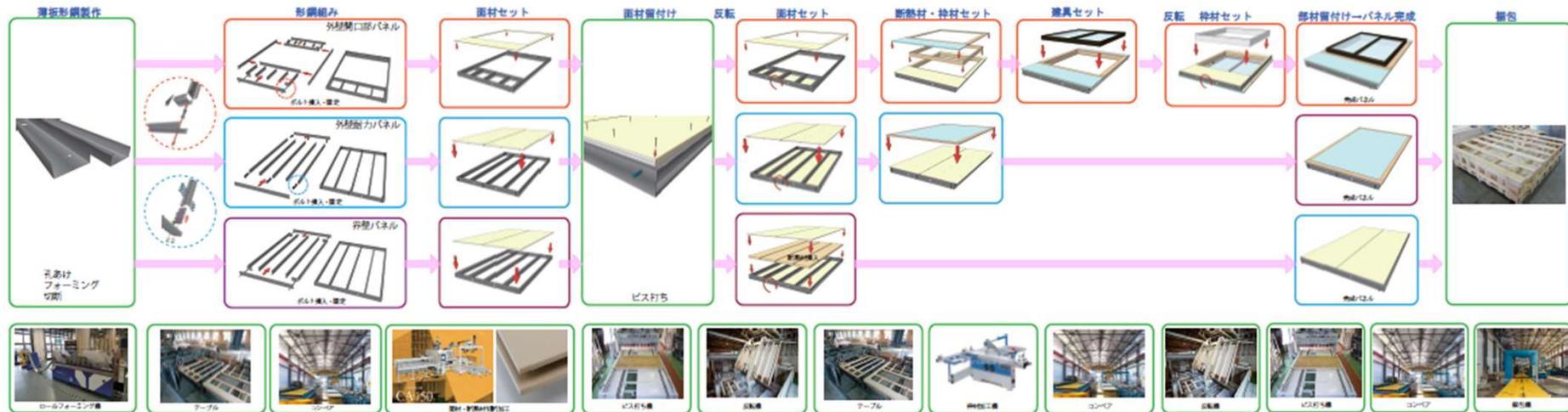
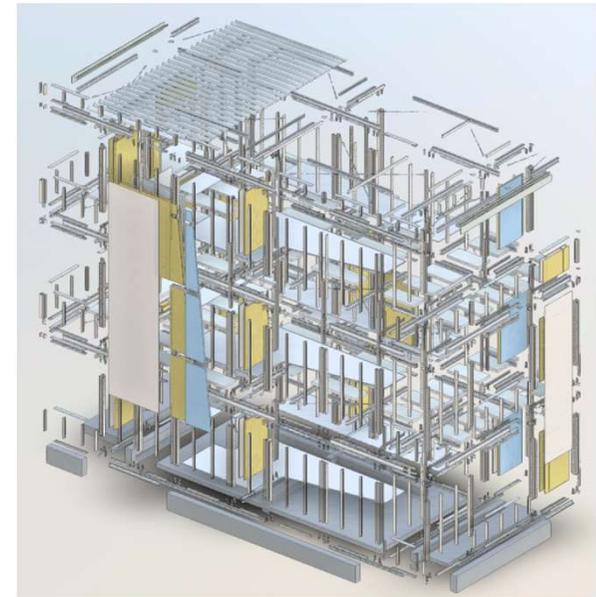
一般型  
耐力壁真のせん断変形



耐力壁真のせん断変形

# 技術開発等に関する結果（成功点）

- ・耐火認定試験の成功(60分準耐火、1時間耐火)
- ・構造評定の取得(個別評定→一般評定)
- ・設計、施工マニュアル作成
- ・建築設計データ(BIM)を始点とした積算・発注・生産・配送・施工へのデータ連携システム構築
- ・自動化工場生産システムの計画策定



工場生産の自動化システム検討図

# 技術開発等に関する結果（残された課題）

構造評定を進める中で、一部仕様の不足や実験、検討結果の未実施により、設計上の制約やルールが煩雑になってしまった部分が残された。今後、実施設計からのフィードバックも含めて更なる改良検討を続けたい。

## 今後の見通し

一般評定を経ての実施1棟目の設計が進行中。  
更なる市場化については今後進めていくべき課題。  
実施物件で抽出される課題を反映した開発を続けていくことで、市場のニーズに適応した工法の完成を目指す。

