

平成23年度

# 「新型ボルトにより補強した木造軸組工法の 技術開発」

- ・株式会社 ティ・カトウ（代表取締役 加藤 俊行）
- ・輿石 直幸（早稲田大学理工学術院創造理工学部建築学科 教授）
- ・手塚 升（手塚構造研究室 代表、早稲田大学理工学術院創造理工学部  
建築学科 非常勤講師）

# ＜技術開発の内容＞

## 1. 背景・目的

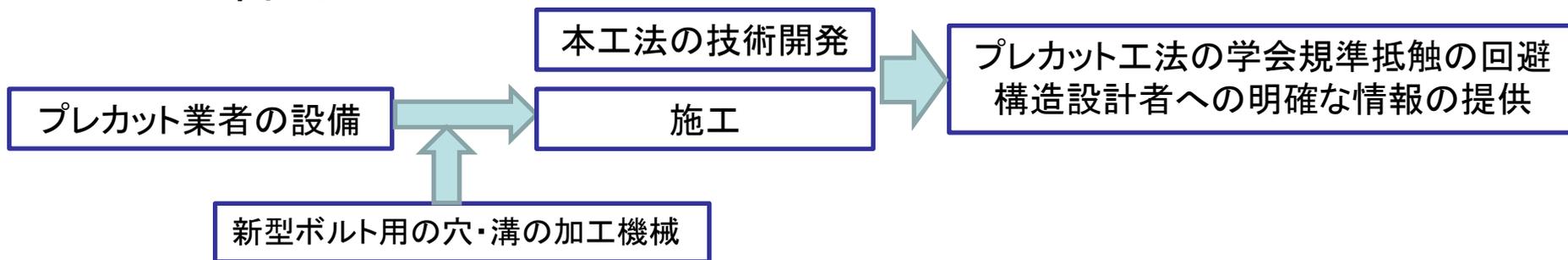
### 1 - 1 背景

- 在来軸組工法は木造住宅の75%  
→プレカット工法(住宅)  
→プログラムされたとおりの加工(加工機械メーカーによる差あり)  

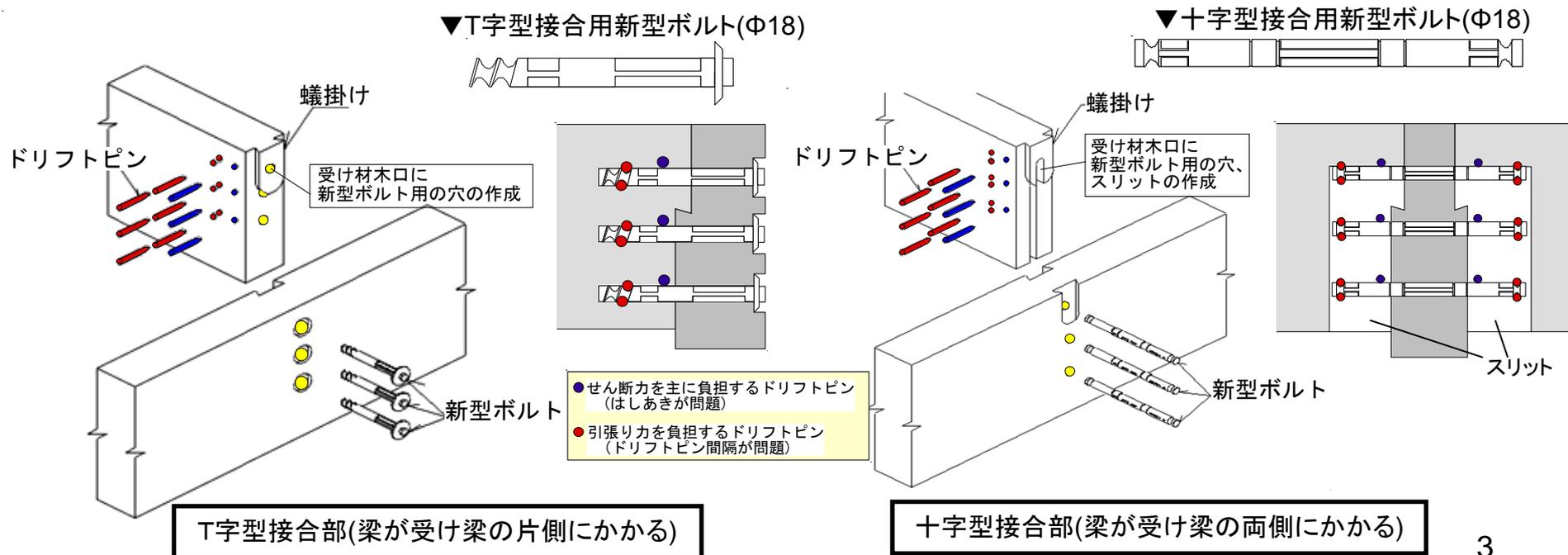
- 在来軸組工法のはりとはりの仕口のせん断耐力
  - かかる材のめり込みにより支配
  - 材せいが上昇しても耐力上昇せず
  - 受ける材の検討なし
- 通し柱:引張を受ける柱の断面欠損は全断面の1/4以下に制限(学会規準)  
→在来軸組工法では抵触する場合多し

# 1. 背景・目的

## 1 - 2 目的



### 【新型ボルトを用いたはりとはりの仕口】



## 2. 技術開発の概要

- CAD/CAMソフトの開発→プレカット工場での穿孔  
→新型ボルトとドリフトピンの噛み合いの確保(平成21年度実施)
- 蟻がけ+新型ボルトのはりの仕口:新型ボルトの本数の増大  
→引張・せん断耐力の増大の確認(平成21年度実施)
- はり芯に納まる新型ボルトを回避する上・下管柱の合理的接合方法の開発  
(平成23年度実施予定)
- 新型ボルトとドリフトピンによるせん断・引張抵抗機構のモデル化とその確認  
(平成22年度実施)  
→本工法で用いられている仕口への適用 (平成23年度実施予定)

### 3. 技術開発・実用化のプロセス

本工法開発で検討された項目（平成21、22年度）と検討が予定されている項目（平成23年度）

	新型ボルト+ドリフトピン			
	せん断		引張	
	実大試験*の実施	解析	実大試験*の実施	解析
平成21年度	集成材 はりとはりの仕口	単純化されたモデル [特性値の把握:集成材のみ]	集成材 はりとはりの仕口 はりの継ぎ手 柱と基礎の接合	
平成22年度	すぎKD材 はりとはりの仕口	厳密なモデル [特性値の把握:LVL、新型ボルト、ドリフトピン] (鋼材から切り出し作成)	すぎKD材 はりとはりの仕口 集成材 偏心新型ボルト+ドリフトピン 接合部	厳密なモデル [特性値の把握:LVL、新型ボルト、ドリフトピン] (鋼材から切り出し作成)
平成23年度	集成材 はりの継ぎ手 登りばり	厳密なモデルの集成材仕口への適用 [特性値の把握:集成材、新型ボルト、ドリフトピン]	集成材 登りばり	厳密なモデルの集成材仕口への適用 [特性値の把握:集成材、新型ボルト、ドリフトピン]

	関連する柱とはりの納まり 実大試験*の実施	接合具	市場開発のための検討
平成21年度	集成材 ほぞパイプとドリフトピンを用いた仕口の 引張試験・せん断試験	新型ボルトの引張強度の把握	CAD/CAMソフトの作成 上述のソフトを用いた施工例の検討 技術資料の作成
平成22年度	すぎKD材 ほぞパイプとドリフトピンを用いた仕口の 引張試験・せん断試験		CAD/CAMソフトのバージョンアップ 納まり図(案)の作成 仮設建築物への適用
平成23年度	偏心新型ボルトとドリフトピンを用いた 管柱の接合 (含む引き寄せ方法の検討)	ほぞパイプの特性値 新型ボルトの特性値 ドリフトピンの特性値	CAD/CAMソフトのバージョンアップ ほぞパイプ+ドリフトピン→偏心新型 ボルト+ドリフトピンによる納まりの検討 スパン表(案)の作成

\*CAD/CAMソフトによる供試体の作成

# <審査基準に関する事項>

## 1. 技術開発の必要性、緊急性

背景で述べた問題点の解決方法と現状

- 接合部を金物で補強する方法もあるがコストアップとなる。  
(意匠上の問題もある)
- プレカット業者から仕口の納まりに関するデータが提示されにくい。  
(構造面での検討後、提示される場合が多い)
- 施工後では、仕口のおさまりが判明しにくい。  
(建て方終了後の構造面での検討を難しくしている)



上記の構造面での検討基準は建物ごとに異なり、曖昧な形で  
処理されている場合が多い。  
(確認申請時に構造計算が必要とされない建物では顕著)

## 2. 技術開発の先導性

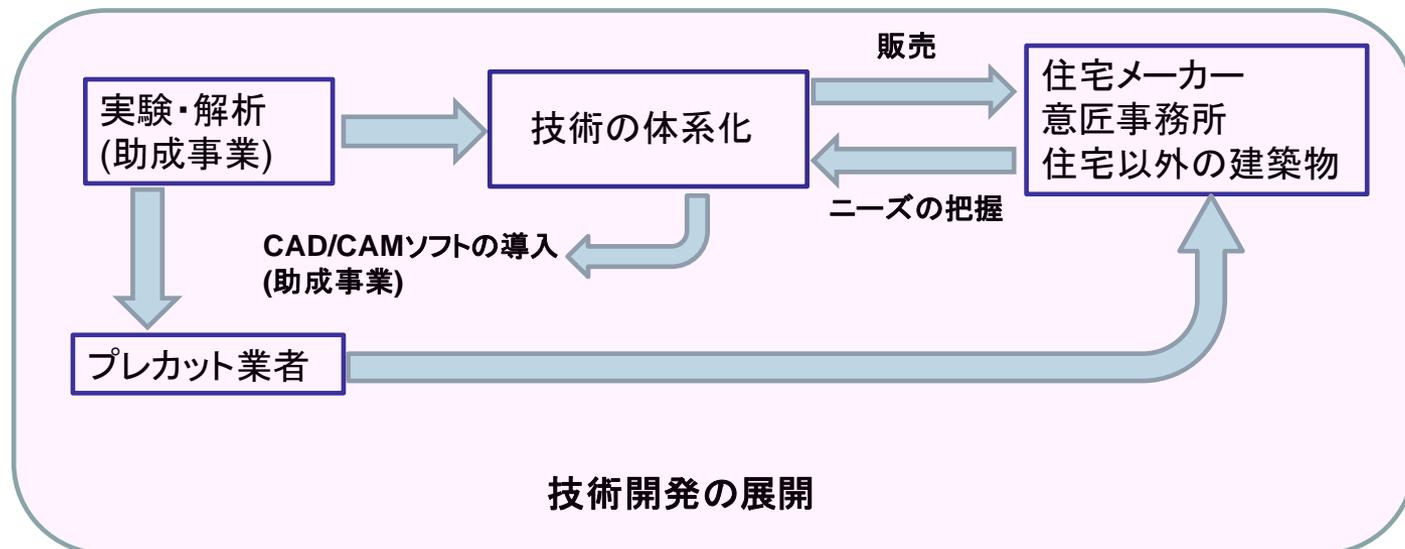
- ありがけの形状を限定した仕口としての実験  
→耐力・加工形状を明確化(耐力を実験により把握、ありがけのせいを85、105mmに限定)
- 伝統的な在来軸組工法の建て方を踏襲するとともに見えがかりを重視し、  
構造計算を明確化
- プレカット加工業者の負担の少ない工法  
(既存の加工機械に木口の穴あけ、スリット加工用機械のみ追加することで可能)
- 新型ボルト使用による偏芯の少ないホールダウン金物の提案
- 新型ボルト先端の両側に打ち込まれたドリフトピン  
→引張力負担、通常のボルト接合に見られる繊維に垂直な方向の木痩せによる  
ガタの回避
- 仕上げ方法の工夫  
→分解・組立可能 →資源の有効利用
- 加工をプレカット工場で実施  
→現場での騒音が少ない

### 3. 技術開発の実現可能性

- 技術開発: 実験により本工法の耐力の把握とその裏づけを得るための解析方法を確立しつつある。

### 4. 実用化・製品化の見通し

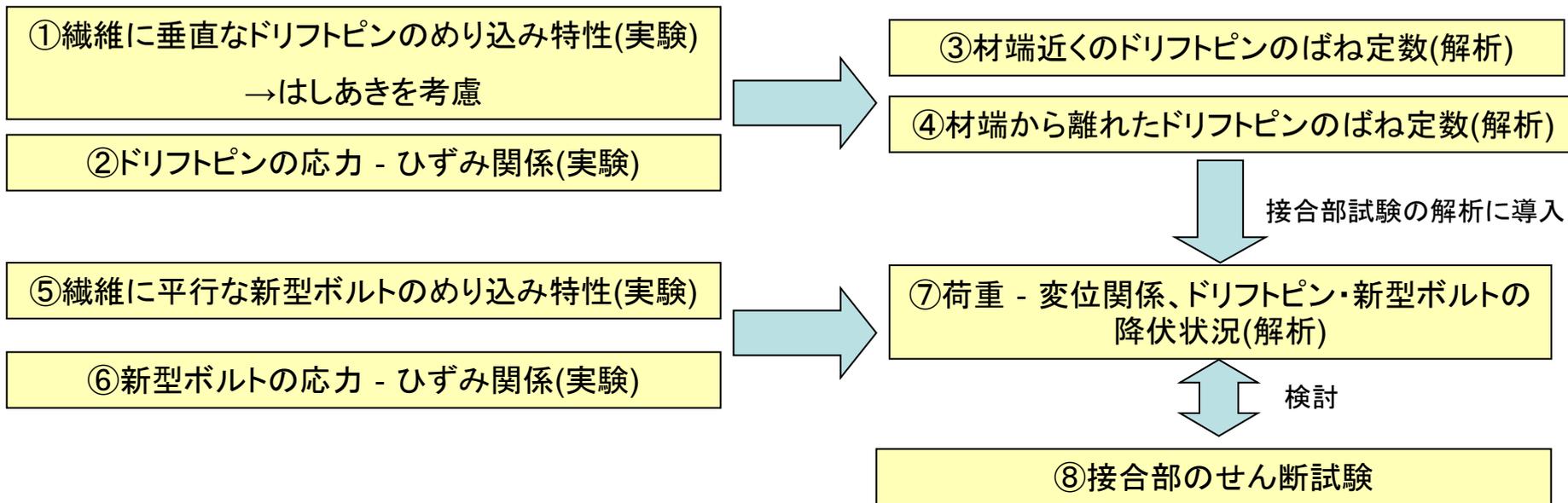
- 平成22年度の時点で、CAD/CAMソフトを導入した加工機械を16社で所有
- 施工の多様性、高品質な建物に対処しうる技術の向上に努力



# 昨年度までの技術開発の成果(平成22年度に限定)

LVL、新型ボルト、ドリフトピン(SR235、SS400)で作成された供試体の試験による検証

＜せん断抵抗機構のモデル化＞(柱+はりのT字型接合の仕口で検討)



＜引張り抵抗機構のモデル化＞

