



中国建设科技集团股份有限公司
上海中森建筑与工程设计顾问有限公司



中国工业化住宅の現状

李昕 2014年 10月 28日



工業化住宅の概念



中国工業化住宅の現状



誤った認識と問題点



業界発展の提言



3

◆ 工業化住宅の概念

大工業手段の大量生産方式で生産する住宅製品

部材生産
工場化

現場施工
機械化

組織管理
科学化

4

◆ 工業化住宅の概念

➤ 部材生産の工場化

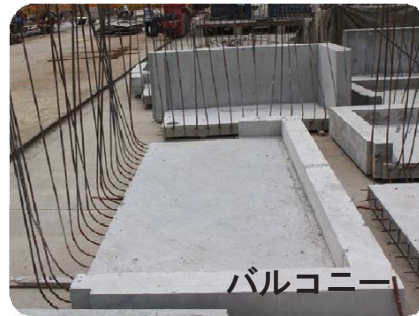
構造躯体を例として

第一段階

構造躯体の一部に
プレハブ部材を使用

ドア/窓の梁・階段・
バルコニー・エアコン
板・外壁パネル等

プレハブ率 10%-20%
が一般的



◆ 工業化住宅の概念

➤ 部材生産の工場化

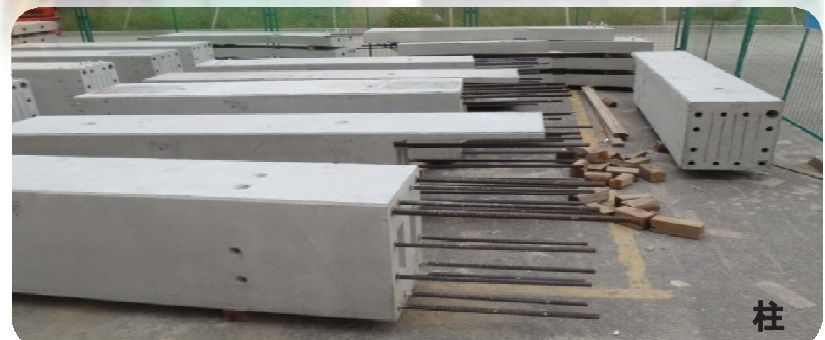
構造躯体を例として

第二段階

構造躯体の大部分に
プレハブ部材を使用

壁・柱・梁・スラブ
等の部位

プレハブ率 50%-70%
が一般的



◆ 工業化住宅の概念

➤ 部材生産の工場化

構造躯体を例として

第三段階

構造躯体とインフィル
ほぼ全部にプレハブ
部材を使用

鉄骨造組立式住宅・
コンクリートプレハブ
式(ボックス)住宅

プレハブ率 80%以上
可能

鉄骨造組立式住宅



コンクリートプレハブ
式(ボックス)住宅

◆ 工業化住宅の概念

➤ 現場施工の機械化

部材の現場加工製作から工場内製造へ



現場施工
機械化

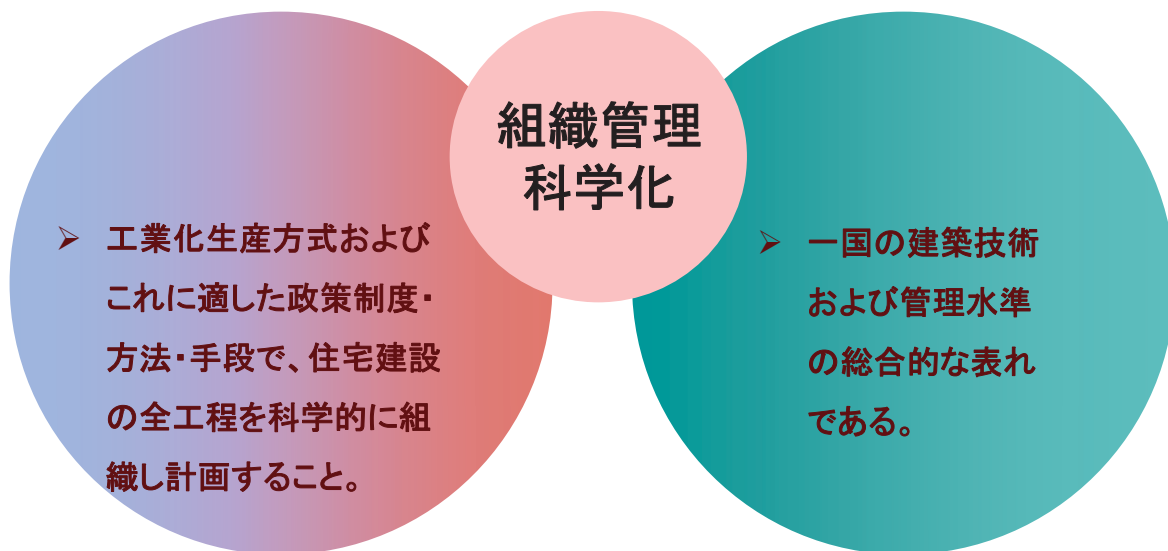
施工の機械化
レベルは部材
の工場化レベ
ルに対応する

施工現場の組立作業は機械で



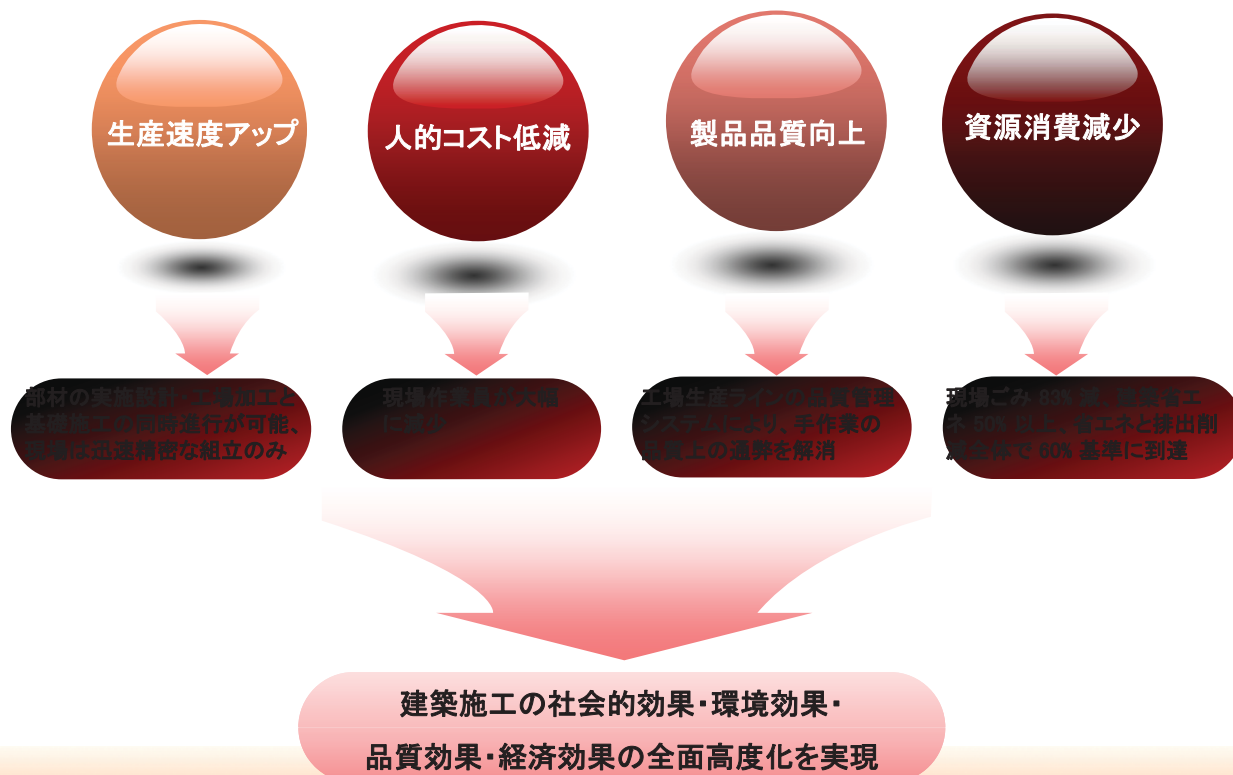
◆ 工業化住宅の概念

➢ 組織管理の科学化



◆ 工業化住宅の概念

➢ 工業化住宅の意義



工業化住宅の概念



中国工業化住宅の現状



誤った認識と問題点



業界発展の提言



11

◆ 中国住宅工業化の現状

➤ 発展史



4 多类型住宅结构工业化体系（左起：砌块、大板、大模板、框架轻板）

12

◆ 中国住宅工業化の現状

➤ 関連政策を読み解く



国务院令公布〔1999〕72号

『住宅産業近代化推進住宅品質向上に関する所見の通知』

2005年までに住宅及び材料・部品の工業化と標準化生産システムを確立し、2010年までに一連の住宅建築システムを形成して、住宅部品汎用化と生産・供給の社会化を実現する。

国务院令公布〔2013〕1号

『発展改革委員会住宅都市農村建設部エコ建築アクションプランの配布に関する国务院令公布の通知』

建市〔2014〕92号

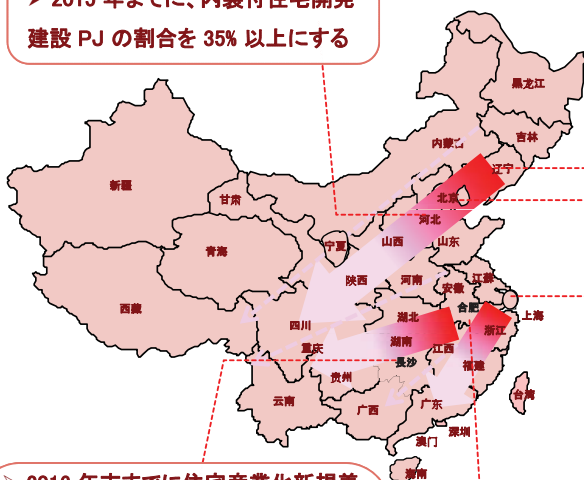
『建築業発展と改革推進に関する住宅都市農村建設部の所見』

建築産業近代化推進に関する綱領的見解を提示。



◆ 中国住宅工業化の現状

➤ 関連政策を読み解く



➤ 2015年までに、内装付住宅開発建設PJの割合を35%以上にする

- 2020年建築単体のプレハブ率60%到達を明示
- 計画延べ面積に最高報奨3%の刺激政策を公布
- PJ組立化率達成を義務化、二環区域内は20%

- 住宅産業化推進期間別ノルマとPJ割合を制定
- 内装付完成住宅を普及
- 保障性住宅を住宅産業化の重点に指定
- 容積率報奨3%の刺激政策を公布

- 一連の政策を相次いで公布、徐々に普及拡大
- 最新目標：2016年外環線以内の新築民用建築は原則的にすべて組立式建築を採用する
- 報奨政策：容積率報奨3%、併せて建築省エネ特別審査により一定面積の助成を支給
- プレハブ式住宅実施面積およそ延べ300万平米達成
- 2015年の計画は1000万平米

- 2016年末までに住宅産業化新規着工面積延べ1000万平米、新規開発住宅PJのプレハブ率50%を必ず達成する
- 1000億規模の住宅産業クラスターを創出する

- 土地下げて前提条件設定 PJ元請け
- 自発的に住宅工業化技術を採用したPJに対し報奨として一定量の延べ面積供与
- 保障性住宅事業で住宅産業化を優先

- 具体政策を実施した地区
北京、遼寧、合肥、長沙、河北、上海、
- 関連の指針を出した地区
深圳、四川、山東、重慶、陝西

◆ 中国住宅工業化の現状

➤ 工業化住宅の開発・生産・施工が揃った国内の代表的ゼネコン

- 1999年に工業化住宅推進スタート
- 開発済みの組立式住宅PJが全国三大地区、十数都市をカバー
- 特に上海万科の組立式住宅PJは既に60数万平米引渡済み、建設中PJは80数万平米
- デベロッパー万科集団は中国の工業化住宅推進に絶対的リーダーの役割を果たした

デベロッパー万科集団



宇輝集団

中南集団

上海城建集団

宝業集団

遠大住工集団



宇輝ハルピン新新怡園

- 延べ面積: 3万平方メートル
- 建築階数: 28階
- 構造形式: 組立ユニット式耐力壁構造
- ポイント: 組立率 70%以上



遠大長沙藍色港湾

- 延べ面積: 45万平方メートル
- 建築階数: 18-30階
- 構造形式: 現場打ち外掛耐力壁
- ポイント: 組立率 40%以上

瀋陽中南世紀城

- 延べ面積: 22.6万平方メートル
- 建築階数: 8-23階
- 構造形式: 組立ユニット式耐力壁
- ポイント: 組立率 65%以上



◆ 中国住宅工業化の現状

➤ よく使われる工業化構造システム

1、組立式コンクリートシステム

現場打ち外掛システム

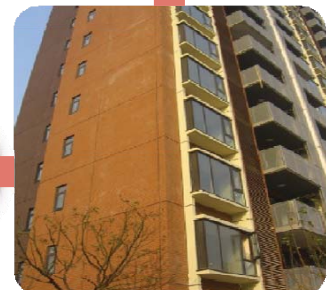
- 主要部材は現場打ち、外壁・充填壁はプレハブ、スラブはPCFまたは現場打ち。
- 建築高さ制限は現場打ち構造と同じ。

残存型枠耐力壁(PCF)システム

- プレハブ外壁型枠と現場打ち耐力壁とのPCFが耐力システム全体を形成する。
- 建築高さ制限は現場打ち構造と同じ。



万科杭州勾庄14号棟



万科金色里程

2、組立ユニット式フレーム構造システム

- 柱はプレハブ、梁・スラブは現場打ちまたはPCF。
- プレハブ率は80%まで可能。
- 建築高さ制限は50米以内。



南京上坊保障性住宅

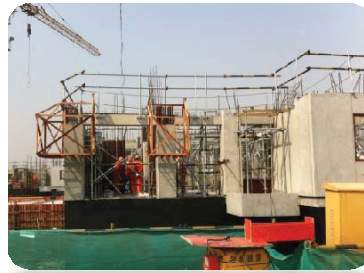


◆ 中国住宅工業化の現状

➤ よく使われる工業化構造システム

3、組立ユニット式フレーム耐力壁構造システム

- 外壁(一部)プレハブ、内壁は現場打ち、スラブは現場打ちまたは PCF。
- 建築高さ制限は 110 米以内。



城建浦江鎮瑞河新城

4、組立ユニット式耐力壁構造システム

- 柱プレハブ、梁・スラブは現場打ちまたは PCF、耐力壁は現場打ち。
- 建築高さ制限は 120 米以内。

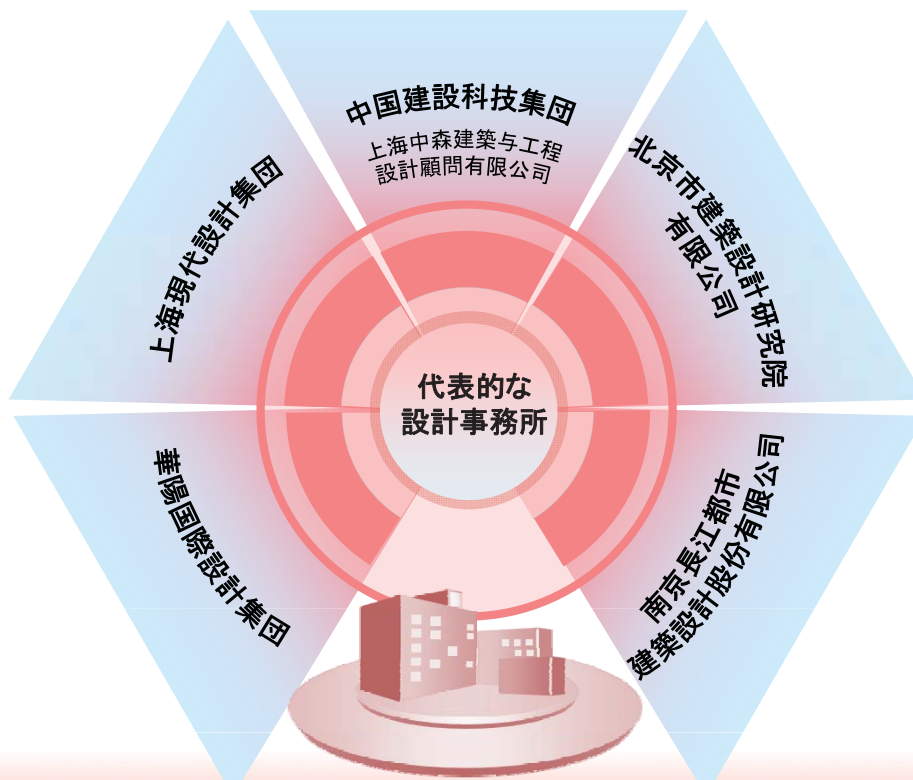


万科海上传奇

17

◆ 中国住宅工業化の現状

➤ 代表的な設計事務所



18

◆ 中国住宅工業化の現状 ▶ 上海中森組立式住宅システムの実績

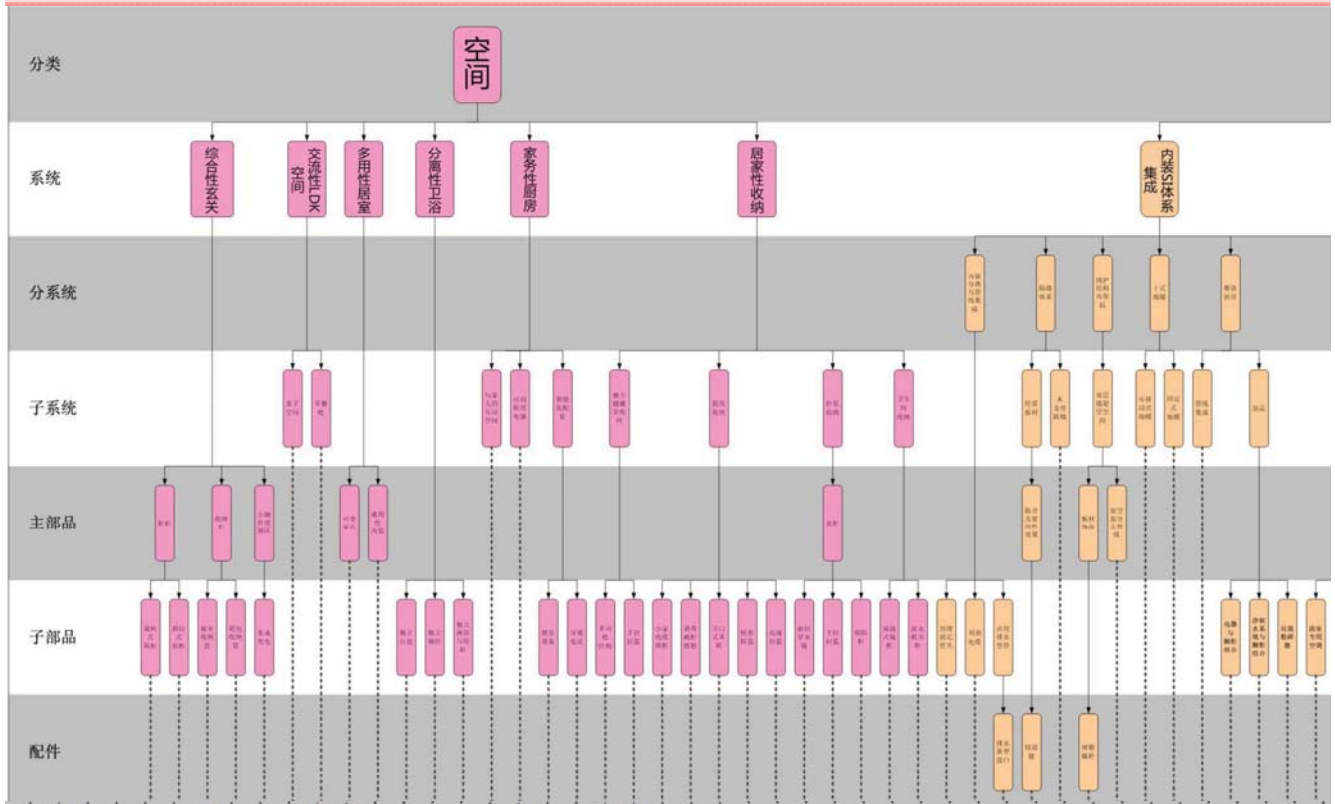


◆ 中国住宅工業化の現状 ▶ 国家住宅工程中心华东部落户上海中森



◆ 中国住宅工業化の現状

➢ 上海中森の工業化住宅技術ロードマップ



技術ロードマップ縦軸上から、システム、分システム、サブシステム、主部品、サブ部品、パーツの7大分類。
技術ロードマップ横軸左から、スペース、内装、構造、設備の4大部分。

◆ 中国住宅工業化の現状

➢ 上海中森百年住宅モデルPJ

- 2012年 5月18日、中国房地產協会と日本日中建築住宅産業協議会は「中国百年住宅」モデルPJ建設協力に合意。
- モデルPJ 4つが確定。
- 上海中森は江蘇新城百年住宅PJの研究開発と設計を担当。現在PJ進行中、モデルルームはすでに完成した。



百年住宅中核システムの4テーマが、工業化住宅の意義を全てカバーし、かつ住宅の全耐用期間に拡大した。



工業化住宅概念



中国工業化住宅現状



誤った認識と問題点



業界発展の提言



23

◆ 誤った認識と問題点

➤ 誤った認識



➤ 中国の住宅工業化建設はまだ初期段階なのか？

いいえ、すでに科学的発展段階に入っている。

- 単に規模の大小のみでは測れない。
- 1950-70年代に、中国は発展初期の大躍進を経験した。
- 原動力は、単に大規模建設の需要だけではなく、資源節約・環境負荷・品質向上・労働力解放など総合経済指標の最適化である。
- イデオロギー・経済基盤・技術システムが相対的に整った。
- 海外の先進理念・技術・管理方式を吸収し、世界とリンクしている。

24

◆ 誤った認識と問題点

➤ 誤った認識

➤ 1960-70 年代の組立式建築と現在の組立式建築は同じか？

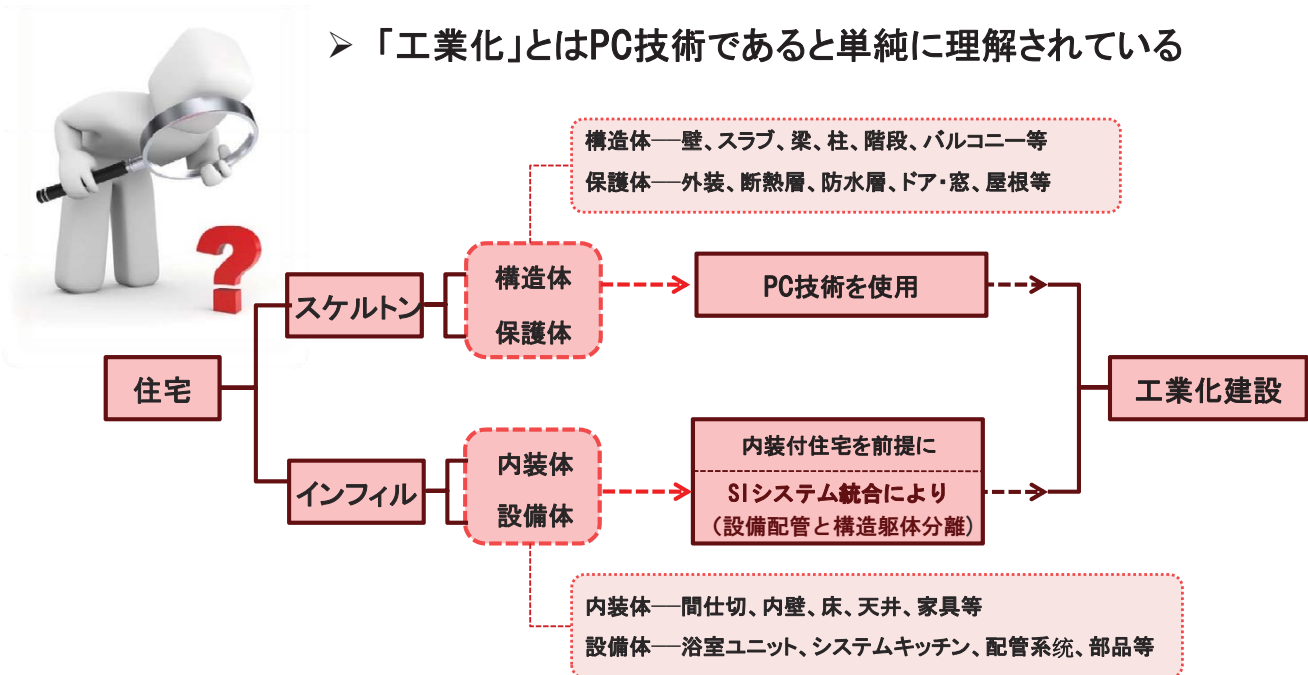


	在来PC板組立建築	現在の組立式建築
安全	配筋少なく、連結強度不均等、モルタル強度ふつう。	配筋多く、連結強度均等、高強度充填材 (85 MPa)
防水	継ぎ目のモルタルにクラックが出やすく、漏水の可能性あり。	防水措置さまざまあり、効果良好。
断熱	断熱性なし或いは低レベル。	規定条件クリア、断熱性良好。
遮音	スラブと内壁は PC パネル、遮音性よくない。	スラブは PCF、内壁材は種々あり、遮音性良好。
間取り変化	間取り単一。	間取り豊富。
連結材料	一般モルタル(収縮しやすい)、鉄筋少なく、溶接強度不安定。	高強度膨張充填材、鉄筋連結強度均等。
建築品質	保証不可。	品質向上。

◆ 誤った認識と問題点

➤ 誤った認識

➤ 「工業化」とはPC技術であると単純に理解されている



PC技術は工業化の一部に過ぎない。内装付住宅提唱を前提に、適正な政策誘導により、土地柄に合わせ合理的トータルソリューションを定め、科学的安定的に工業化住宅を開発する。

◆ 誤った認識と問題点

➤ 問題点



政策支援が弱い

地価変わらず、住宅価格が限定され、建設コストは増すため、デベロッパーは利益が減るので、取り組みに消極的。

標準システムが不十分

建設システムは玉石混交で、技術測定手段の整備が追い付かず、参入許可制度と統一認証制度が未整備。

産業チェーン構築が未成熟

設計・実施設計・製作・部品と施工・監理・検収及び将来の保守いずれも不完全。

スケールメリットが不十分

普及初期の建設コスト高く、工業化率が低すぎるため、PJのスケールではPJ総コストに吸収しきれない。

意識変革が不徹底

開発の主導的意識が未だ旧来の方式から工業化製造方式に転換できていない。「個人オーダーメイド」が一般的で、個性的製品はPK標準化製造である。あるPJは工場で金型を加工して2-3回しか使わず、新たな資源浪費になった。

27

工業化住宅概念



中国工業化住宅現状



誤った認識と問題点



業界発展の提言



28

◆ 業界発展の提言

業界発展の提言

中核技術の研究と応用

- 近代的な情報拠点を構築
- 産業技術トレーニング基地を設立

対応技術の制御システム

- 標準化・モジュール化規範システムを確立
- 技術製品参入許可制度を確立
- 部品目録制度を確立

品質の安全性監督制度

- 建設市場参入許可制度を実施
- 施工 OJT 制度を実施
- 技術審査・性能認証・品質評価システムを確立

開発刺激政策の制定

- 面積報奨政策を制定
- エコ建築助成政策を制定
- 加工建設中間課税の減免政策を制定

業界育成し産業連盟へ

- 産業チェーン資源を統合
- 大型インダストリーコンプレックスを育成
- 大型産業基地を創出

政府モデルPJ の拡大

- テストケースやモデル事業をもとに、効果の長い成長メカニズムを確立

29

◆ おわりに

産業チェーン整備は工業化住宅普及の鍵である

設計は産業チェーンの川上にあり、産業成長の核でもある

住宅工業化へ牽引することは業界全員で共に担う責任である

鉄は熱いうちに打て

工業化住宅推進こそ建築業構造転換と高度化の通り道

30