

中国の住宅工業化発展とその技術進化

中国建築標準設計研究院

劉東衛 蔣洪彪 于磊

概要 / 国内の住宅工業化と技術開発に対する回顧と検討を通して、我が国住宅工業化の発展を創建・探求・転換の3段階に分け、且つ発展段階ごとの設計と基準・主たる工業化技術・内装部品化技術・工業化プロジェクト実践等について系統的に分析を行い、以て今後の住宅工業化の発展と探求に役立てたい。

キーワード/ 住宅工業化 住宅生産方式 住宅工業化発展の歩み 住宅工業化技術の進化

住宅工業化は住宅生産方式の変革であり、その核心は在来の半手作業半機械化生産方式から近代的住宅工業化生産方式への転換を実現することである。20世紀中期以降、公共住宅の大規模建設に伴い、西側及び日本など先進諸国は住宅生産工業化の産業政策を実施し、住宅生産工業化促進制度を制定して住宅工業化と技術の向上を後押しした。新型住宅建築システムと技術基準の研究開発や、住宅建築主体と内装部品の工業化技術の研究、及びその国家主導による実験プロジェクトの探求等、住宅工業化発展過程の筋道は明確で、集合住宅の生産工業化と技術面に力を入れて研究開発を行い、住宅産業近代化の急速な発展を強力に推し進めた。数十年努力した結果、住宅建設は工業化生産を実現し、且つ住宅建設に根本的変化をもたらした。

我が国の住宅工業化は1950年代初期からスタートし、居住問題解決への工業化構想に伴い紆余曲折の長い発展過程を経てきた。20世紀末から21世紀初の10年間に、住宅の産業化方針の政策推進および技術開発の必要性により、住宅科学技術の向上が急速に進み、我が国の住宅工業化の生産・研究・実践がまた新たな発展期に入った。政府が住宅産業化の新技术・新製品・新材料の採用を促進して一定の効果を上げ、多くの民間企業も住宅工業化の技術問題について様々な試みを行っており、その建設実践も住宅工業化技術の発展を一層前進させた。

比較してみると、認知度・社会経済・産業政策・技術開発等に関するさまざまな要因の制約により我が国の住宅工業化は数十年の発展を経ながら、必ずしも長足の進歩はなく、国内の住宅工業化は依然生産方式の転換段階に置かれている。我が国の住宅の工業化路線は如何に歩むべきか、実行可能な技術開発モデルが有るのか無いのか、が社会一般の関心事にもなり、また産業各界の議論的でもあるが、その核心的問題は住宅生産工業化の基

本理念に対する認識が曖昧で技術手段の理解に齟齬があり、それが国内の住宅工業化と技術の発展を著しく制約している。したがって本稿において住宅生産方式発展の角度から、国内の住宅工業化とその技術の問題を省察し、我が国住宅工業化の経験と教訓の認識を深めることが、住宅産業化への現在の探求に有益な示唆を供するのみならず、国内の住宅工業化を後押しするためにもプラスになると思う。

我が国の社会経済発展のマクロな背景の下で、住宅の工業化生産方式の発展と技術開発の角度から分析すると、1950年代以降の住宅工業化と技術開発の過程は3つの時期に分けられる。即ち1949～1979年：住宅工業化と技術の創建期、1979～1998年：住宅工業化と技術の探求期、1999年～現在：住宅工業化と技術の転換期。

1. 1949～1978：住宅工業化と技術の創建期

新中国建国初期は都市の住宅不足が深刻で、全面復興への住宅建設と住宅工業化がリンクしていた。ソ連の経験を導入してから「標準化生産・機械化施工・標準化設計」という建築工業化構想を進め、国が建築標準設計の専門機構を設置し、設計標準化の普及活動を展開して、ブロック構造・RCパネル構造等多様な住宅構造の工業化システムおよび技術の研究開発と実践を行った。この段階の住宅工業化と技術は、大量建設かつ居住問題早期解消を発展目標とし、住宅工業化の住宅構造システムと標準設計技術を重点的に確立して、容易に実行できる部分にプレファブ部材を採用した組積造システム住宅の大量建設で、1970年代には西側先進諸国の工業化技術経験の系統的導入につれ、部材プレファブ化技術の研究活動を進め、初期の住宅工業化実験プロジェクトの建設活動も推し進めた。

1.1 住宅標準設計の誕生

ソ連の住宅工業化方法を導入すると同時に、住宅標準設計という概念が徐々に形成され、設計効率が著しく向上した。1950年代中期から国の建設部門により、標準化・工場化部材とモジュール設計の標準単元に基づき、全国6分区の標準設計それぞれの専門設計図フルセットが作成された(図1)。ソ連専門家の指導のもとで北京市建築設計院は最初の住宅汎用図面を設計した。1956年には都市建設総局が全国集合住宅標準設計コンペを開催し、且つ選抜プランを全国に広めた。^[1]

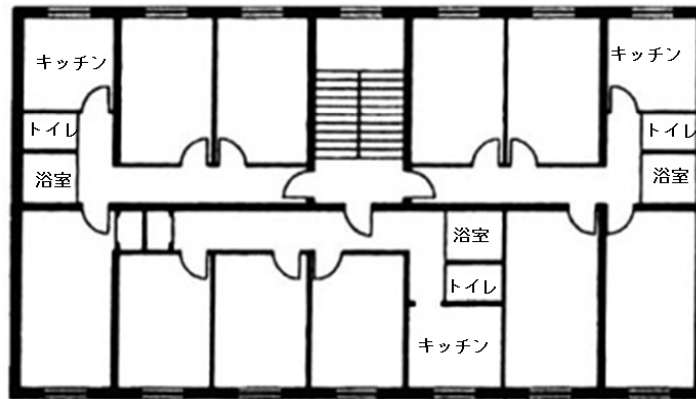


図1 華北 301 住宅標準設計

1.2 住宅プレファブ化と工業化住宅システムの始まり

この時期の住宅構造は多くが煉瓦木構造または組積造で、主体の部材はほとんどが施工の簡単なプレファブスラブを採用していた。大型煉瓦ブロックシステムは初期の工業化住宅システムで、1957年に北京洪茂溝住宅区に応用（図2）され、その後さらに進んでPCパネルシステムが生まれた。1960年代以降、北京・上海・天津等の都市でPCパネルシステムの住宅が大規模に建設された（図3）。^[2]

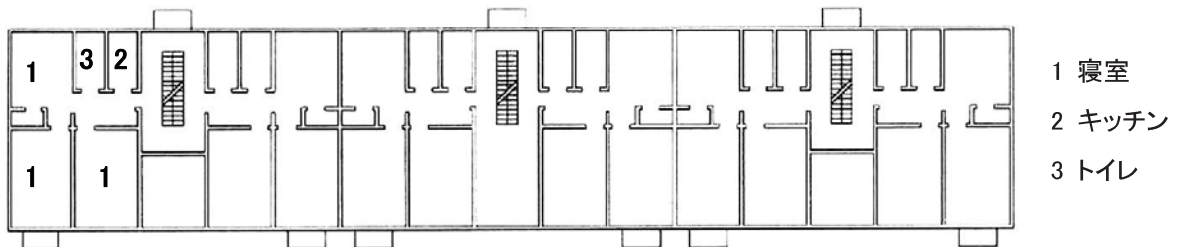


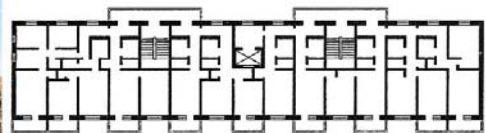
図3 上海のセラミサイトPCパネル住宅標準フロア平面



図2 北京洪茂溝住宅区



図5 北京前三門大街の高層住宅および標準フロア平面



1.3 各種の住宅構造工業化システムと標準汎用図面の普及

1970年代に全国的建築工業化運動「三化一改」（設計標準化・部材生産工場化・施工機械化および壁材改革）方針のもとで、大型ブロック・スラブ・サイディング構造部材の施工技術が発展し、シリーズ化工業化住宅システムが現れた。組積造住宅システムが多く採用されたほか、大型ブロック住宅システム・パネル(組立式)住宅システム・型枠（「キャストプラグ」式）住宅システム・フレーム軽量パネル住宅システム等も発展した（図4）。1973年、最初のPC高層住宅 — 北京に前三門大街高層住宅が完成し（図5）、計26棟の高層住宅に型枠現場打ちやキャストプラグ構造等工業化された施工モデルが採用され、高層PC技術が住宅の大量建設で初めて試された。^[1]

この時期は標準化設計方法の標準図集制定は各地方主体で実施されており、住宅標準設計の仕事は各地方が専門部署を設けて推進した。この標準化設計方法の図集がすべての都市型住宅建設および部材生産の技術的根拠となった。



図4 各種の住宅構造工業化システム
（左から：ブロック、パネル、型枠、
下：フレーム軽量パネル）

1.4 北京 80-81 シリーズ住宅の推進

1978年、北京市では鄧小平が前三門大街の住宅を視察して打ち出した住宅設計改善指示に応じて、住宅汎用図と試用図21種89戸の組合せを次々と作成し「北京80-81シリーズ住宅」と称して、標準化を前提に多様化を追求し、使いやすく経済的な居住空間を創り出した。1980年には『北京市型枠建築関連技術』が鑑定をパスし、北京市が『型枠住宅システム標準化図集』を交布した。型枠住宅システムは北京80-81シリーズ住宅の一部として大いに採用され、その成果は北京五路居住区・西壩河東里団地（図6）や富強西里団地

等の住宅区建設において普及された。^[3]



図6 北京西壩河団地 Y形住宅の平面

1.5 建築工業化「建築システム」概念と海外住宅工業化の研究

1970年代末、都市建設が日程に上り、住宅建設量が増え続けていたが、この頃、西側諸国の住宅建築工業化の経験と成果が、研究と参考の対象になり、同時に海外の住宅工業化「建築システム」概念が国内に導入された。外国の住宅工業化研究の成果が大量に現われ、フランス・ソ連・日本・西ドイツ・アメリカ等の建築工業化の発展と特徴が系統的に研究された。^[2]

1.6 組積造住宅構造システムと技術の開発

1978年、組積造住宅は一貫して全国で最も広く採用される構造システムあり、住宅工業化の基本構想は組積造住宅システムの発展の中で実現された。第一次五か年計画期間に、組積造住宅汎用図面を通じて、組積造住宅の標準化レベルが向上した。1960年代以降、スラブ・階段・梁・バルコニー・通風口等大量の部材が既にプレファブ化され、組積造住宅構造の工業化システムを形成した。^[4]

2. 1979～1998年：住宅工業化と技術の探求期

1980～1990年代は新たな情勢下で住宅の量的ニーズに建設技術レベルが適応できなかったため、住宅戸数と施工品質が両立しないという問題が喫緊の課題となり、設計品質の

向上によって施工品質問題を解決しようという住宅建設理念が社会全体に徐々に形成され、建設関連部門は全国的な住宅計画設計コンペを何度も開催し、建設部も都市型住宅団地建設実験の取組みを始めた。この段階の住宅工業化と技術は、居住生活の内部機能と外部環境の改善を目標とし、住宅施工品質の向上を中心に、工業化生産の住宅技術と理論体系の総合研究と、部品技術のシステム応用、それに包括的実践のプロジェクト実験とが多面的系列的に行われた。⁵⁾

2.1 海外 SAR 理論の研究と実践

1980 年、国内において N-J-ハブラーケンの SAR（サポート）理論を学習したうえで、住宅設計における標準化・多様化をめぐる多くの研究と試みがなされた。1986 年、南京工学院が無錫でサポート住宅の研究的実践を行い（図 7）、住宅をサポート（耐力壁・スラブ・屋根等）とパーツ（軽量間仕切り・ユニット家具等）とに分けた。1990 年代、天津市建築設計院も TS サポートシステム（Tianjin Support Housing）の開発により実験的建設を行った。

1980 年に完成した天津「80 住」組積造住宅は、住宅設計の標準化と多様化を広い適応範囲内で探求した標準設計である（図 8）。1984 年に組積造住宅プラン全国コンペで頭角を現した清華大学のセットバック式ガーデンハウス シリーズ設計プラン（図 9）では「基本ルーム」の組合せを採用して設計多様化の可能性を示した。

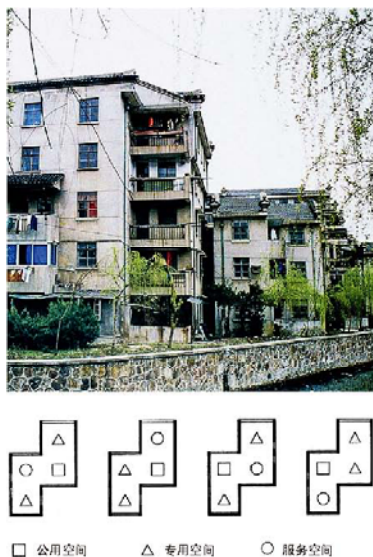


図 7 江蘇無錫サポートシステム住宅

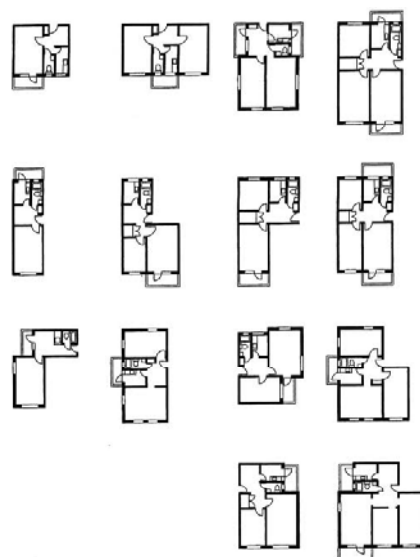


図 8 天津「80 住」組積造住宅



図 9 清華大学セットバック式ガーデンハウス

2.2 二大モデルプロジェクトと技術システムの普及

1985年から、技術の向上によって都市型住宅の建設を実現するとの戦略に基づき、建設部は都市型住宅団地建設実験(1985～2000年)と普及型モデルプロジェクト(1995～2000年)という一連の住宅団地建設モデルの取組みを展開した。二つの大きな住宅団地建設モデルの取組みによって全国の住宅建設の品質全体が新たな水準に押し上げられ、住宅建設技術の理念と方法が非常に高められ、新技術成果の波及と交流に効果を上げ、且つこの一連のモデルプロジェクトを通して、システム化建設の科学技術成果が全国に広がった。^[1, 5]

2.3 中日 JICA プロジェクトの開拓的研究の先導

1988年、中国政府と日本政府が協力した住宅建設分野では最初の「中日 JICA 住宅プロジェクト」が北京で正式にスタートし、20年4期にわたって実施された。第1期 JICA 住宅プロジェクトの「中国都市型普及住宅研究プロジェクト」(1988～1995年) / 第2期 JICA 住宅プロジェクトの「中国住宅新技術研究及び人材育成センター プロジェクト」(1996～2000年) / 第3期 JICA 住宅プロジェクトの「住宅性能認定と部品認証プロジェクト」(2001～2004年) / 第4期 JICA 住宅プロジェクトの「住宅省エネ技術向上プロジェクト」(2005～2008年)。このプロジェクトは中日両国政府の関心も高く、我が国の住宅大量建設時代とともに、一連の開拓的な研究が全方位的に展開され、その成果は我が国の住宅建設発展に力強い研究保障と技術サポートを与えた。^[2, 8, 10]

2.4 モジュール基準と住宅標準設計の発展

1984年制定、1997年改訂の『住宅モジュール割り基準』(表1)は、モジュールネットワークや位置決め線等の概念を提示し、国内の住宅設計・製品生産・施工据付等の標準化に重要な影響を与えた。これと同時に標準設計が国や地方あるいは産業の汎用設計図書として、技術成果の実用化を促す重要手段となった。1988年作成の『住宅キッチンと関連設備基本仕様』および1991年発行の『住宅トイレ関連設備基本仕様』は住宅設備レベルの向上に貢献した。1980年代中期作成の『全国汎用都市型組積造住宅システム図集』と『北方汎用パネル住宅建築システム図集』等は住宅標準設計の汎用性を拡大したのみならず建築部材・部品のシリーズ化も進んだ。標準設計は国や地方または産業の汎用設計図書として、科学技術成果の実用化を促す重要手段となった。^[2]

基準コード	基準名称	分類	実施日
GBJ2-86	建築モジュール割り統一基準	一	1987. 07. 01
GBJ100-87	住宅建築モジュール割り基準	二	1987. 10. 01
GBJ101-87	建築階段モジュール割り基準	三	1987. 10. 01
GB5824-86	建築開口部寸法シリーズ	三	1986. 11. 01
GB11228-89	住宅キッチンと関連設備基本仕様	三	1990. 01. 01
GB11977-89	住宅トイレ機能と寸法シリーズ	三	1990. 08. 01

注：上記基準は概ね 3 分類：一類は総基準、二類は専門の分基準、三類は専門部門の基準

1979 年の「都市型住宅設計プラン全国コンペ」では、設計の標準化定型化および多様化という手法を運用して工業化レベルを高め、モジュール仕様を強調すると同時に様々な構造タイプの住宅システム及びシリーズ化パッケージドデザインが示され、定型基本単位によって様々なタイプの組合せが構成された。

2.5 キッチン・衛生設備専門の研究

1980 年代中期から住宅研究は機能や面積重視から住宅の性能問題に移った。中国建築技術発展研究センターはキッチンやトイレを中核とする住宅設備の専門研究で一連の重要な成果を上げた：1984 年『住宅キッチン排気システムの研究』・1984 年『住宅キッチンシステム家具設備発展に関する提言』・1984 年の第 7 次五か年計画課題『都市型住宅の建築機能と品質改善の研究：都市型住宅キッチンとトイレの機能・寸法・設備および換気の専門研究レポート』・1995 年『普及型住宅キッチン・トイレ設計ポイントの研究』等。^[6]

2.6 普及型住宅設計汎用システムの研究

1988 年、中日双方で最初の協力研究プロジェクト「中国都市型普及住宅の研究」を展開し、これにより「中国都市型普及住宅汎用システム」（略称 WHOS）を作り上げた。この成果は我が国の都市型住宅建築と住宅部品とが良好なモジュール関係を持った居住水準体系を確立し、生活パターンや面積基準・人間工学・設備レイアウトから住宅部品標準化等基本的出発点に至るまで、普及型設計住戸シリーズ体系を確立した。石家庄聯盟住宅団地に建てられた普及型住宅実験棟（図 10）は WHOS システムを運用して、普及型居住レベルのフレキシビリティと適応性を集中的に提示している。^[2, 10]

2.7 「住宅産業」概念の提起

中国建築技術発展研究センターは国内の住宅建築工業化の歩みについて回顧し、且つ国内の建築工業化実験都市の調査や建築施工合理化・建築製品発展・住宅標準化等多くの特定調査研究を行い、同時に海外の建築工業化の新たな発展や日本の部品化技術向上の経験とフランスの製品認証制度のやり方等を分析し、且つ国内外の建築工業化について比較研究を行った。1992年、建設部に「住宅産業及び発展構想」のレポートを提出し、その中で「住宅産業」という概念を初めて提起して「住宅産業の振興は我が国の住宅発展に向かう必ず通る道である」と指摘し、1994年以降、住宅産業に関する取組みが徐々に始まった。^[2]

2.8 「適応型住宅汎用インフィル」プロジェクトの実験

1992年に第8次五か年計画の重点研究課題『住宅建築システム関連技術』の中の『適応型住宅汎用充填体（解体取付け可）』の研究では、海外の「開放住（Open-house）」の「支持体（Support）と充填体（Infill）住宅」の経験を吸収して、国内の住宅構造システムに適した「適応型住宅汎用充填体（解体取付け可）」を研究開発した。これは我が国で初めて住宅汎用システムと総合技術との結合と同時にソリューションを包括的に実現した優秀研究開発事例となった。この研究成果は北京翠微団地適応型住宅実験ルーム（図11）の建設に活かされた。^[11]



図 10 河北省石家庄联盟団地の普及型住宅
実験棟

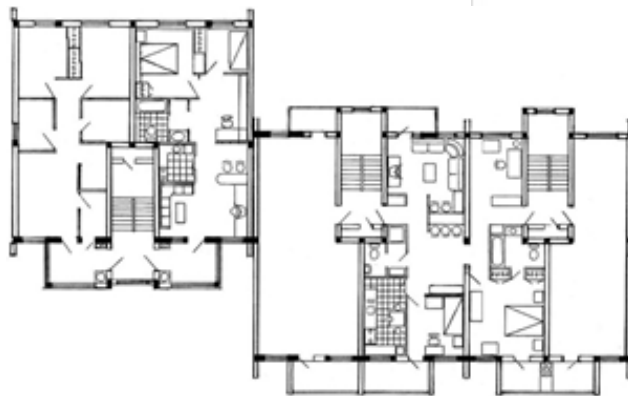


図 11 北京翠微団地の適応型住宅実験

2.9 普及型都市農村住宅科学技術産業プロジェクトの技術システム推進

1995年に始まった『2000年普及型都市農村住宅科学技術産業プロジェクト』は国家科学技術委員会の認可を経て実施された最初の大型科学技術産業プロジェクトの国家事業で、住宅科学技術産業の実施と推進を目標とした。建設部は1996年に『住宅産業近代化実験的取組みの骨子』と『住宅産業近代化実験的技術開発のポイント』を配布し、また1999年には建設部住宅産業化弁公室を立ち上げ、住宅産業化の取組みを一層推し進めた。^[6]

3. 1999年～現在：住宅工業化と技術の転換期

20世紀末、我が国の住宅制度と供給体制に根本的変化が生まれ、住宅の商品化が住宅工業化に対し大きな影響を与えた。社会全体の資源環境意識の高まりは住宅建設の観念から技術への大転換を促した。この段階における住宅工業化と技術は、住宅産業化を発展目標とし、在来の建築方式から工業化生産方式へ転換し、居住性能を保障する工業化住宅シス

テムと集成技術について総合的研究開発が行われ、住宅の工業化建設が前進した。住宅工業化は省エネ・環境保護の集成技術応用と資源の総合利用効果を重視することから、持続可能な発展が住宅工業化と技術の発展方向となった。

3.1 住宅産業化技術政策

住宅建設の粗放型から集約型への転換を急ぎ、住宅産業化を推進するために、1999年国務院が『住宅産業近代化推進と住宅品質向上に関する意見書』を通達し（72号文）、住宅産業近代化推進の理念・主な目標・取組みの重点・実施条件を明確にした。72号文は住宅産業近代化推進の綱領となった。^[7]

国は住宅産業化の取組みを非常に重視し、一連の重要な技術的政策措置を打ち出した。住宅の性能を高め、住宅産業近代化を促進し、消費者の権益を保障するため、1999年建設部は『分譲住宅性能認定管理規則』を通達し、全国で試験的に住宅性能認定制度を実施した。2005年には国家基準『住宅性能評定技術基準』が公布され、住宅性能のカテゴリーを適用性能・環境性能・経済性能・安全性能・耐久性能の5つに分け、全国の住宅プロジェクトに対し住宅性能総合評定作業を展開した。^[12]

3.2 国家住宅産業化基地の設立

2002年に建設部が住宅産業化基地の設立を決定し、我が国が初めて「スチールコンクリート構造工業化住宅システム」を中核技術として建設した「国家住宅産業化基地」が同年天津で設立したことは、我が国の工業化住宅が実験的建設期に入ったことを示している。国家住宅産業化基地が実施した中核技術分野は次の7方面である。新型工業化住宅建築構造システム／国の壁材改革政策に適合する新型壁材料と関連技術／国の省エネ基準に適合する住宅部品と関連技術／新エネルギー利用に適合する住宅部品と関連技術／水資源利用に役立つ節水部品と関連技術／都市の汚染削減と環境保護に役立つ関連技術／工場化・標準化・汎用化に適合する住宅内装部品と関連技術。

3.3 住宅部品技術システムの推進と住宅部品の発展

建設部は1999年から国家康居住宅モデルプロジェクトを実施した。その意図は先進的で適切な関連技術と新製品・新材料のモデルプロジェクトへの採用を奨励し、それによって住宅建築技術の発展を誘導し、国内住宅の全面的刷新を促すことにあった。2002年、建設部が公布した『国家康居住宅モデルプロジェクト選定部品と製品の認定暫定規則』では建築部品を支持&保護部品（部材）・内装部品（部材）・設備部品（部材）・団地付帯部品（部材）の4体系に沿って分類を行っている。

住宅内装の工業化推進とは即ち、住宅内装材料と部品の標準化システムを構築・整備し、住宅内装材料及び部品生産の近代化を実現し、工業化施工方法を積極的に推進し、内装部品の使用を奨励し、現場の作業量を減らすことである。同時に建設部はキッチン・トイレ産業の工業化レベルを高めて粗放式生産方式からの転換を促進するため、キッチン・トイレ標準化の取組みを全国的に展開した。2001年には『住宅キッチン標準設計図集』と『住宅トイレ標準設計図集』を出版した。2003年、建設部住宅部品標準化技術委員会が設立され、住宅部品の標準化作業に当たった。2006年、建設部は『住宅部品認証活動推進に関する通知』を公布し『住宅ユニットキッチン』と『住宅ユニットバス・トイレ』の産業基準を通達した。2008年には『住宅キッチン家具及びキッチン設備モジュールシリーズ』を通達した。キッチンとトイレは内装付き完成住宅の技術的要求が最も高く配管配線設備が最も多い家庭用水周りスペースであり、工業化部品として生産する「キッチン・トイレユニット一体化」のユニットバスルームとユニットキッチンは、工場生産から現場組立まで、生産近代化・内装工業化の全ての特徴を完全に具現化しており、住宅工業化の典型的製品であり、広く普及応用されるはずである。^[13]

3.4 我が国最初の工業化集合住宅と遠大住工の影響

1996年、遠大の第1代創業グループが新型工業化住宅の発展と工業化住宅技術システムの確立を目標に「住宅工業化製造モデル」の特徴を生かして、建設部設置の最初の総合型「国家住宅産業化基地」を建設した。1999年、遠大は部品の技術研究開発を行ったうえで、工業化生産方式の建設による我が国第1棟の工業化スチール構造集合住宅（図12）を完成させた。この住宅は我が国の住宅工業化の道程における最も影響力を持った作品の一つである。



図12 第一代遠大集成住宅

遠大住工は一連の住宅工業化研究開発と実験によって、標準化設計・工場化生産・付帯施設一括建設の生産モデルを創り上げた。2007年、長沙美居荷園団地は遠大が建設した最

初の住宅産業化モデル国家プロジェクトで、このプロジェクトが住宅工業化技術システムを運用して建てた内装付き完成住宅は、低価格・高品質・ユニバーサルな住宅を大量に短時間で建設しようという住宅理念を具現化したものである。

2008～2010年に遠大は第5代集成住宅を研究開発した。構造システムで採用したのは重ねフロア部材現場打ち耐力壁構造システム（図13）である。重ねフロア部材現場打ち耐力壁構造システムとは、縦方向の荷重構造システムに現場打ち耐力壁を採用し、水平構造のフロア部材システムには重ね梁と重ねスラブから成る重ねフロア部材を採用し、外周構造にはサイディングパネルを採用したものを指す。



図13 左から:重ねスラブ・サイディングパネル・長沙花漾年華の施工現場

3.5 万科「住宅工業化建築モデル」とPC技術の応用

万科研究センターは1999年に設立され、工業化生産に関する研究を開始した。2003年、万科グループが「車を造るように住宅を造る」というスローガンを掲げて、万科グループの「住宅工業化建設モデル」を判り易く表現した。2006年末、万科が建設を始めた「万科住宅産業化研究基地」は住宅産業化関連技術及び製品総合研究開発の国内ハイレベル拠点であり、国内企業の住宅工業化総合研究開発の最高水準を示している。2008年、深圳万科の「第五マンション」（図14）は深圳最初のオール工業化生産の分譲住宅プロジェクトで、工業化PC工法を採用し、プロジェクト平均工期は5か月余りで、全戸内装付き、初めて建築設計・内装設計・部品設計フローの一体化管理を実現した。

万科は住宅工業化生産の発展方向に沿って、中高層集合住宅の建築主体の工業化技術を重点的に研究開発し、PCパネル工業化施工技術を開発した。2007年、最初の住宅生産プロジェクト「上海新里程」においてPC技術により建設した分譲マンション新里程21号棟と22号棟を売り出し（図15）、万科VSIシステムをベースに、建築主体のサイディングパネル・スラブ・バルコニー・階段にPC部材を採用し、内装の「リビングトータルソリューション」と合わせ、そのPC総合実験住宅と技術システムにより我が国住宅工業化発展史における傑出したモデル事例となった。



図 14 深圳万科第五マンション



図 15 上海新里程住宅 21・22 号棟



3.6 住宅科学技術システム理念の実践

2003年に竣工した北京鋒尚国際マンションは国際的先進住宅科学技術を運用し、全国不動産市場に誇れるプロジェクトであり、中国で最初にヨーロッパの「高快適性・低消費エネルギー」環境保護最適化設計理論と関連技術システムを応用したプロジェクトでもある。鋒尚国際マンションは先進的保温断熱外周構造を利用し、置換式フレッシュエアシステムやコンクリート冷暖房システム・中央集塵システム等新技术を組合せて「エアコン暖房時代に別れを告げる」マンションを実現した。その室内は20~26℃の快適な温度と湿度が通年保たれ、置換式フレッシュエアは人体の健康に極めて適している。天井低温放射冷暖房システムとカーテンウォールポリスチレン複合外断熱システムを採用して、外周構造の保温断熱性能を高めたことで、数多くの指標がヨーロッパ先進諸国の関連規定条件をクリアし、既に国家級工法に指定されている。^[7]

3.7 「百年住居 LC システム」と SI 住宅技術の研究開発

2006年、第11次五か年計画に沿って中国建築設計研究院の『グリーン建築ライフサイクル設計中核技術研究』グループは、グリーン建築ライフサイクル理念をベースに、工業化住宅の「百年住居 LC システム」(Lifecycle Housing System) (図 16) を提示し、且つ住宅の性能と品質の保証を目指した新型工業化集合住宅システムと、計画設計・施工建築・維持管理・リフォーム等の技術の中核とする応用集成技術を研究開発した。2009年末、第8回中国国際住宅博覧会では住宅建築最新理念のコンセプトモデルルーム——「明日之家」を提示し、住宅の高効率高寿命への発展により大きく貢献することをめざし「百年住居」の持続可能な居住理念が重点となっている (図 17・18)。

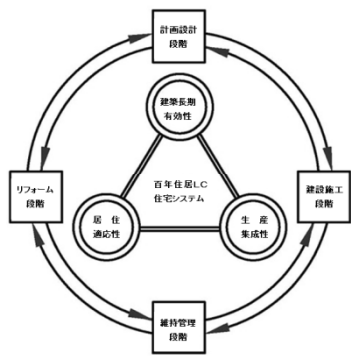


図 16 百年住居建設理念と住宅工業化 LC 住宅システム

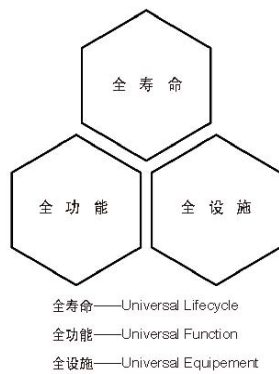


図 17 明日之家 1 号 ユニバーサル 3U 概念図

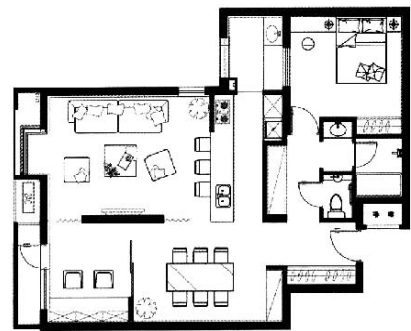


図 18 明日之家 1 号平面図

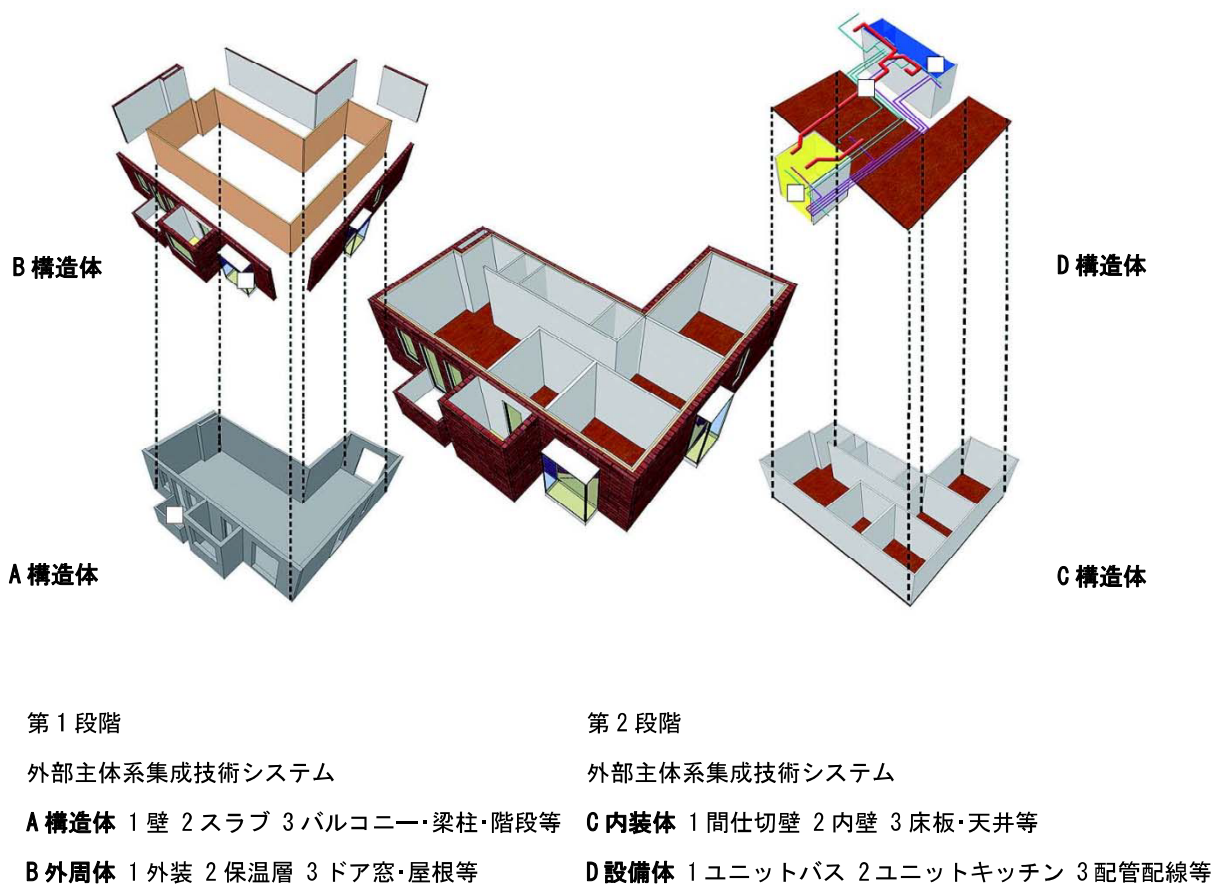


図 19 工業化生産方式の集成技術システム

国際的な住宅建設科学技術の発展動向から見て、高耐久性住宅の研究開発と SI 住宅の生産技術開発は 21 世紀の住宅建設と研究開発設計の二大発展方向である。2008 年、我が国の自主研究開発能力と集成イノベーション能力を具えた住宅工業化「百年住居 LC システム」(図 19) を運用した北京雅世合金マンションプロジェクトは、同時代の国際先進レベルの S I 住宅システム及び集成技術を全面的に開発応用した住宅モデルプロジェクトで、新型住宅の工業化設計・生産・維持管理・改造等を推し進めるための技術システム研究開発の面でも、また優れた住宅性能を持つユニバーサルな中小型住宅の建設実践の面でも創始的な意義を持っている。[14]

3.8 内装付き完成住宅の提倡

1999 年に『住宅産業近代化推進と住宅品質向上に関する意見書』の中で「住宅内装に対する管理を強化し、内装付き仕上げ或いはメニュー式内装様式を積極的に普及させ、二次内装がもたらす構造破壊・浪費および近隣迷惑等の現象を回避する」必要が指摘された。2002 年、建設部は『商品住宅内装付き仕上げ実施細則』と『商品住宅内装付き仕上げ材料・部品の技術ポイント』を公布した。2008 年には住宅都市農村建設部として『住宅内装行為の管理強化に関する通知』のなかで指摘したのは、「近年一部入居者が住宅内装行為において建物の使用機能改変または構造損傷等、国の法律法規に反する事案がたびたび発生し人民の生命と財産の安全が脅かされている」ため、内装付き完成住宅の普及を一層提唱すべきである、というもの。2008 年、住宅都市農村建設部が作らせた『内装付き住宅全数検収ガイドライン』が正式に出版された。全国で主導的地位を占める「スケルトン住宅」の建設がもたらす資源の浪費と環境の汚染が深刻であることから、内装付き完成住宅はいま市場の主要な供給方式の一つになりつつある。科宝博洛尼〔ボローニ〕公司・海尔〔ハイアール〕公司・大連嘉蘭公司等は政府の提唱する「住宅は内装付きで仕上げ、スケルトン住宅を徐々になくす」方針に積極的に応え「内装は建築及び部品と、設計は施工と互いにリンクする一体化」手法によって包括的なりビングソリューション開発に力を注いだ。手作業を減らすと同時に工業化生産の程度を上げれば、住宅の性能と品質は本質的に向上する。内装付き完成住宅というものは住宅産業化へ進むために必ず通る道であり、やがて我が国の住宅工業化の技術開発レベルを測るシンボルとなろう (図 20)。

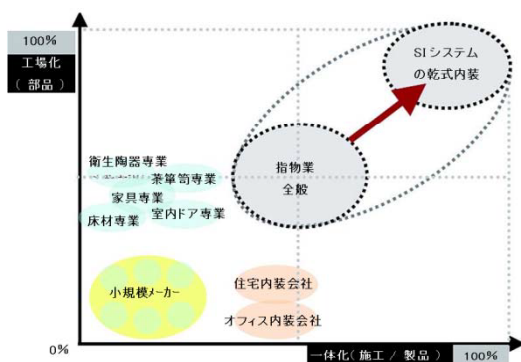


図 20 ボローニの工業化内装集成ソリューション

3.9 『公共賃貸住宅優秀設計プラン』の作成

2011年11月『保障住宅安居プロジェクトの建設と管理に関する指導意見』（国弁発[2011]45号）および温家宝総理の「保障性住宅の設計・建設には高基準・高要求が必須である、即ち品質・安全・環境保護を確保すること」との指示に基づき、住宅都市農村建設部が手配し中国建築標準設計研究院が先頭に立って、全国26の設計事務所が共同で『公共賃貸住宅優秀設計プラン集』（図21）を作成し各地方の参考用に供した。このプランは標準化設計を組織的に行い技術集成システムの整った枠組みを確立することにより、段階的に工業化建築技術を根付かせ「良質・効率化・グリーン環境保護・快適居住性」という持続可能な発展の建築理念構築を通して、保障性住宅のトータルソリューションを提示した：

- 1) 品質・安全・環境保護など持続可能な発展の条件を全体的に満たす。
- 2) 面積集約・機能完備・施設整備・空間フレキシブルの高品質居住を全面的に実現する。
- 3) 工業化建築と産業化実施へ住宅生産建設の方式転換を強力に推進する。

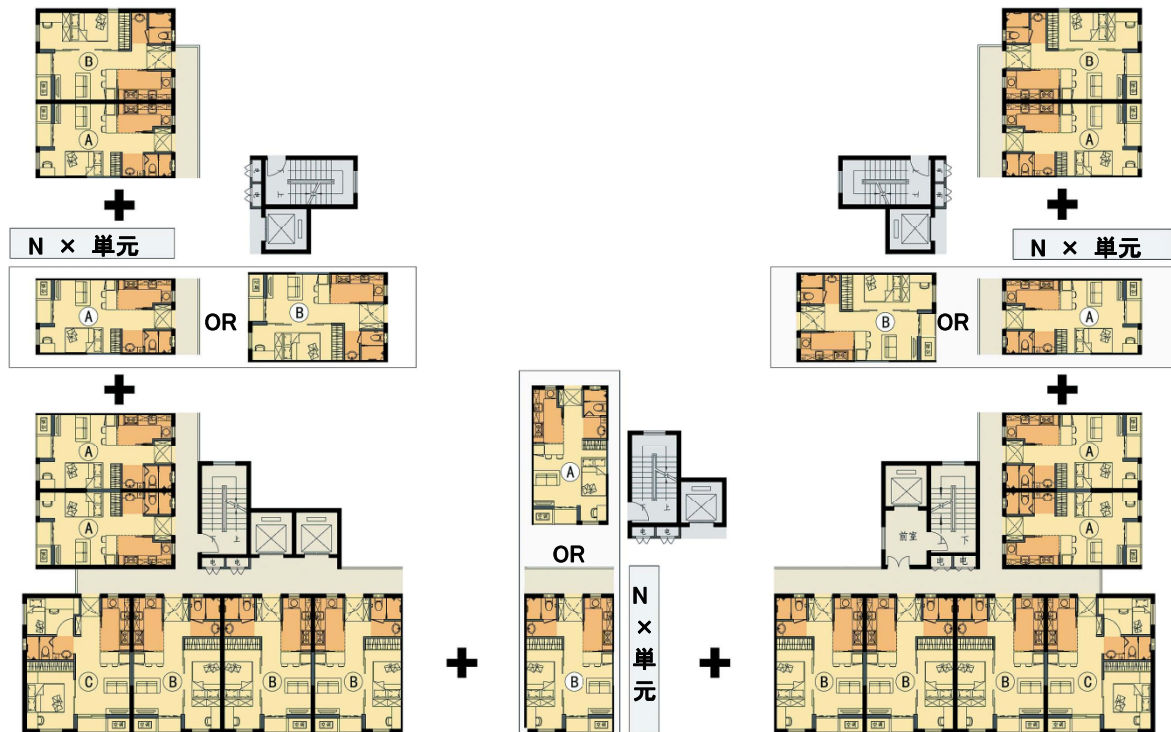


図 21 公共賃貸住宅優秀設計プラン

公共賃貸住宅は政府が主導する一種の小規模住戸タイプであり、設計の系列化・部品応用の標準化・建築の工業化を実施するために好都合である。また住宅産業化の標準化工業化された生産方式は、住宅製品の品質を高め「1世帯1住宅」の住宅保障全体目標を実現するうえで非常にメリットがあり、住宅建設の品質と建築効率の向上、性能のレベルアップ、資源の浪費削減によって「1世帯1住宅」の住宅保障全体目標を実現することができる。^[15]

4. 我が国の住宅工業化と技術開発への提言

住宅生産の工業化は住宅建設の発展に伴って現れた必然的趨勢であり、また住宅の工業化が絶えず掘り下げられてきた結果でもある。全体から見て、戦後都市化が進むにつれ、西側先進諸国の住宅工業化生産方式の転換過程は2つの発展段階を経ている。最初の住宅工業化時代は「住宅建設の工業化段階」で2回目の住宅工業化時代は「住宅生産の工業化段階」である。我が国の住宅産業化は正に全面的に推進すべきかなめの時代に入りつつあり、国内の住宅工業化を強力に推し進めて「住宅建設の工業化段階」から「住宅生産の工業化段階」へ転換させるべきである。住宅産業化の核心は工業化生産方式による住宅建築であり、住宅工業化生産における問題が我が国の住宅発展を制約するボトルネックである。

現在我が国の住宅工業化生産が直面している課題から見ると、住宅工業化の中核建設技術の研究開発と実践のための中心課題は、国内の住宅工業化生産と技術に関する5つの問題を解決することである。第一、住宅工業化生産の制度と技術メカニズムを早急に健全化する。／第二、住宅工業化の部品化の取組みを強力に促進する。／第三、先進的な住宅建設システムを重点的に導入し且つ開発する。／第四、住宅工業化生産の中核的集成技術の攻略を強化する。／第五、我が国の集合住宅工業化生産の実験プロジェクト建設を積極的に促進する。住宅生産工業化基本理念の正しい認知を確立させたいうで、住宅工業化の住宅システムのモデルチェンジ及び集成技術のイノベーションにしっかり取り組み、住宅工業化生産の技術構造転換によって我が国の住宅生産方式の根本的変化を促すことである。

参考文献

- [1] 呂俊華、彼得·羅、張傑. 中国現代城市住宅：1840-2000 [M]. 北京：清華大学出版社、2003.
- [2] 中国建築設計研究院. 住宅科技 [G] //中国建築設計研究院科学技術叢書. 2006.
- [3] 趙景昭. 住宅設計 50 年 [G] //北京市建築設計研究院學術叢書. 北京：中国建築工業出版社、1999.
- [4] 成都金房房地產研究所. 人·住所·環境 [G] //趙冠謙文集. 成都：四川大学出版社、1998.
- [5] 中国城市住宅小区建設試点叢書編委會. 建設經驗編(2) [G]//中国城市住宅小区建設試点叢書. 北京：清華大学出版社、1998.
- [6] 国家科委社会發展司、建設部科学技術司. 中国住宅產業技術（一）[M]. 吉林：吉林人民出版社、1995.
- [7] 中国土木工程学会住宅工程指導工作委員會、詹天佑住宅科技發展專項基金委員會. 住宅建設的創新發展（三）[G]. 中国土木工程学会住宅工程指導工作委員會、詹天佑住宅科技發展專項基金委員會. 2006.
- [8] 中国建築技術研究院、日本国際協力事業団. 中国住宅新技術研与培訓中心項目論文 [R]. 2000.
- [9] 中国房地產及住宅研究会、大連理工大学、財団法人住宅都市工学研究所. (北京)中国住宅可持續發展与集成化模数化国際研討会論文集 [C]. 2007.
- [10] 中国建築技術發展研究中心、日本国際協力事業団. 中国城市型普及住宅研究項目——中国城市型小康住宅研究 [R]. 1993.
- [11] 適応性住宅通用填充体課題. 適応性住宅通用填充体課題總結報告 [R]. 建学建築設計所、1995.
- [12] 住宅性能評定技術標準編制組. 住宅性能評定技術標準実施指南[M]. 北京：中国建築工業出版社、2006.
- [13] 建設部住宅產業化促進中心. 国家康居示範工程節能省地型住宅技術要点 [M]. 北京：中国建築工業出版社、2006.
- [14] 財団法人日本建築中心、財団法人日本B L 中心、中国建築設計研究院、中国建築科学研究院. 第三屆(東京)日中建築住宅技術交流会議論文集 [C]. 2008.
- [15] 中国建築設計研究院. 公共租賃住房優秀設計方案 [C]. 2007.

画像出典

図 1～10：『中国現代城市住宅 1840-2000』

図 7、図 10 写真：東南大学提供

図 11：『小康型靈活空間住宅設計図集』

図 12、13：遠大住工

図 15：上海中森建築与工程設計顧問有限公司

図 20：博洛尼公司提供

図 21：『公共租賃住房優秀設計方案匯編』

その他の画像はいずれも筆者自身の撮影または描画。