

新構造システム建築物研究開発概要

平成21年度

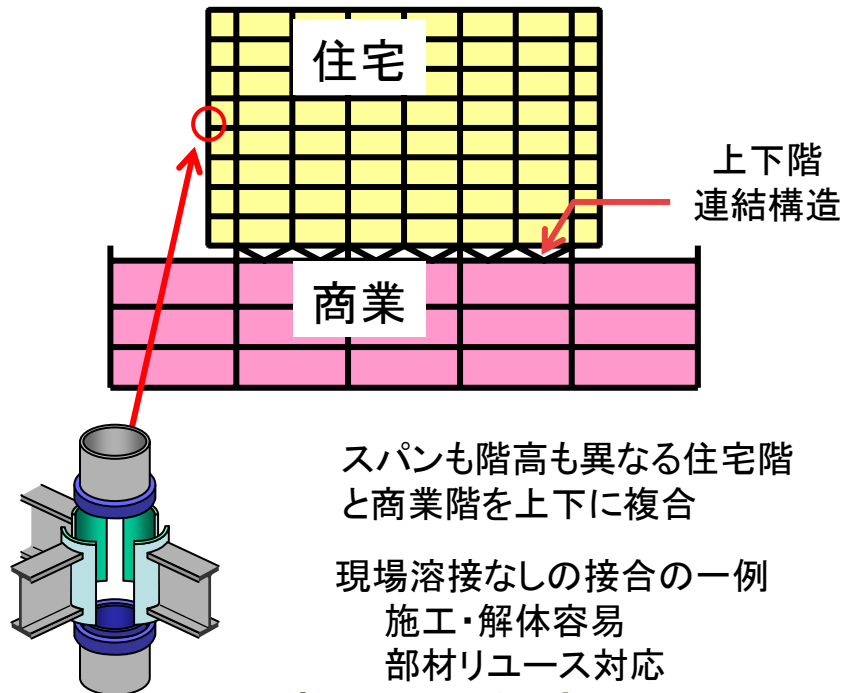
社団法人新都市ハウジング協会

新構造システム建築物関連技術活用普及部会

はじめに

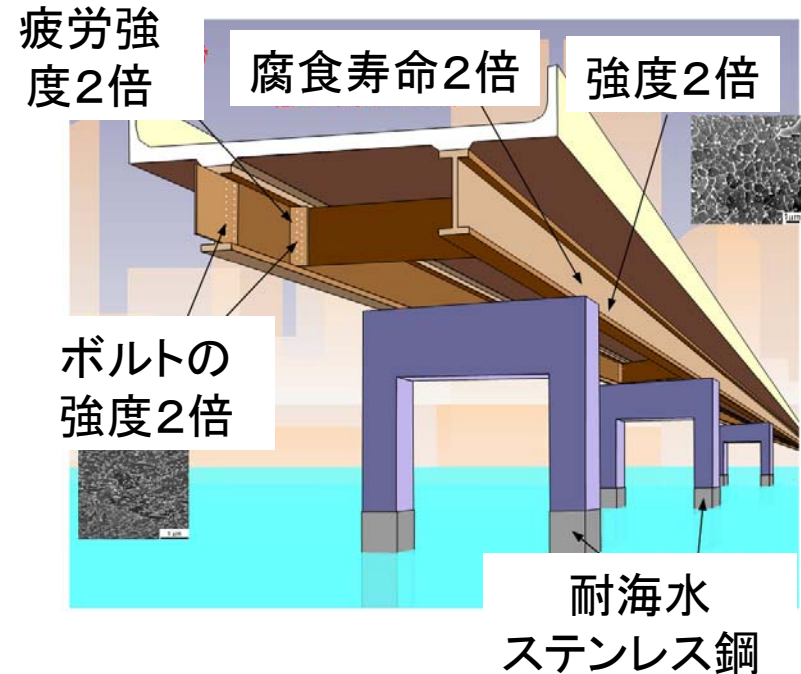
平成14年6月骨太の方針「産業発掘戦略」に基づき
平成15年7月総合科学技術会議(議長:内閣総理大臣)が決定
府省連携プロジェクト「革新的構造材料の建設市場への活用」

「複合機能＋内部構造可変＋長寿命型」
新構造システム建築物



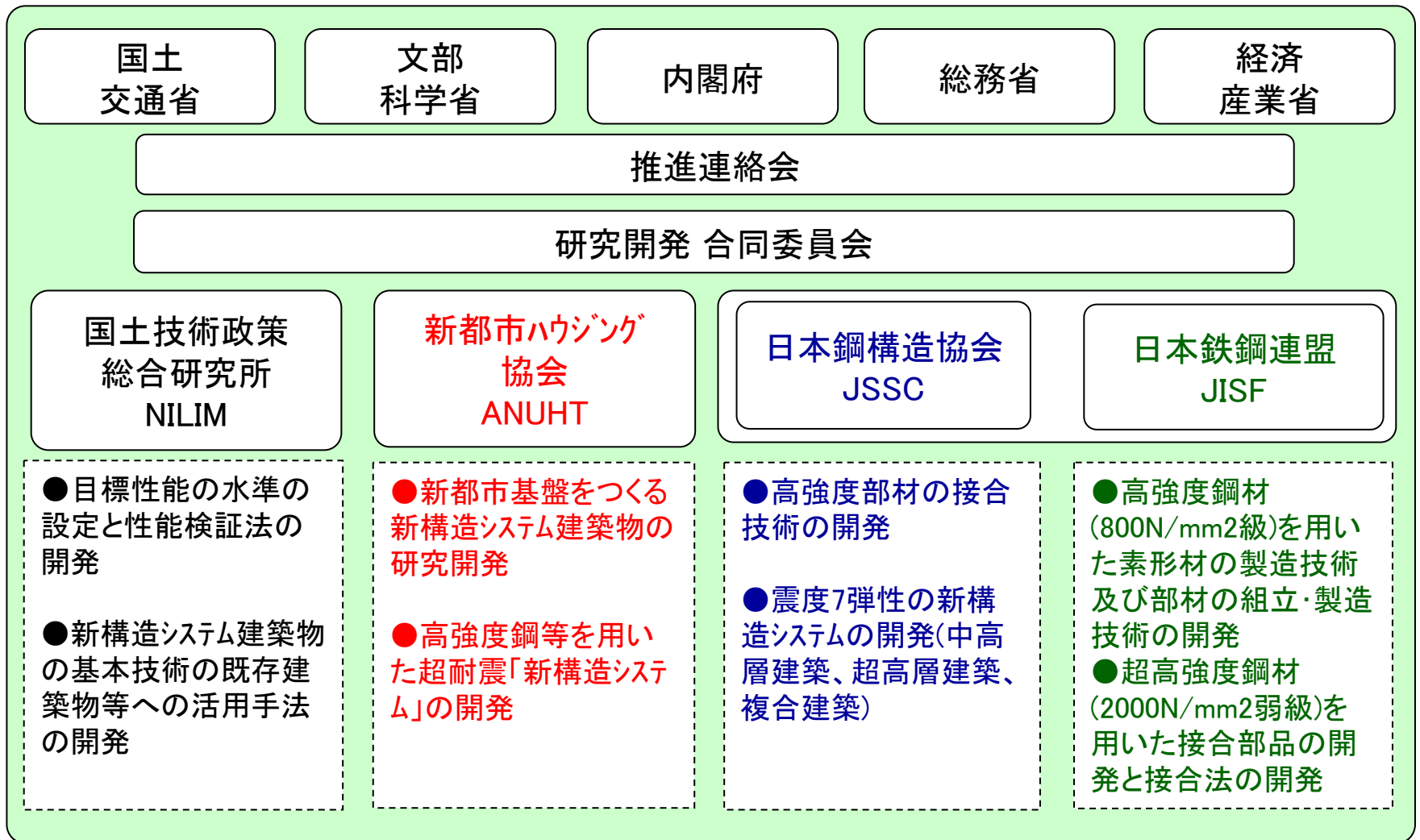
平成16～20年度

「耐震、耐食、軽量、低コスト」
橋梁構造体



平成16～25年度

府省連携プロジェクトの推進体制



新構造システム建築物研究開発の背景・目的

目標とする社会像

生活ビジョン

環境と共に生きる
多様な住まいの
受け皿をつくる

都市ビジョン

住まう働く魅力
にあふれる
都市をつくる

産業ビジョン

サステナブルな
社会を支える
産業をつくる

求められる 都市・建築の 形成システム

安全安心な
耐久耐用システム

用途機能変化へ
の受容力

都市基盤を作り出
す建築システム

資源のリサイクル
リユースを基本と
するシステム

サステナブルな都市・建築づくり
資源循環を組み入れた

耐震性不安と資産的不満足

用途変更への柔軟性に欠けている

まだ使える建物が次々に壊される

街の姿が安定せず歴史蓄積貧困

解体廃棄物コスト膨大

既存の都市建築
の基本構造体の
問題点の克服

革新的構造材料開発の目的

新構造システムの特性



高強度鋼による新構造システム建築物

背景

- 高強度鋼(従来の倍強度)を作り出す製造技術は世界一
- 薄板の高強度鋼は既に自動車分野で活用済み
- 建設資材に使われる厚板の高強度鋼はいまだ実験段階に止まっている

←開発コストが大、かつ需要見通しが不透明

←材質規準が定まらない

開発の鍵

- 在来鋼前提の現行材質規準・設計基準を高強度鋼にそのまま適用するとオーバースペック
- 高強度鋼独自の材質規準が可能であれば、強度見合いで30%コストダウンの可能性はある

従来の鋼材とは全く異なった適用手法が開発できれば革新的な新鋼材となる

高強度=軽量=低コスト

安全
安心

省エネ
省資源

高い
普及力

3拍子揃った新素材として都市の新基盤を担う最適な構造材料となる

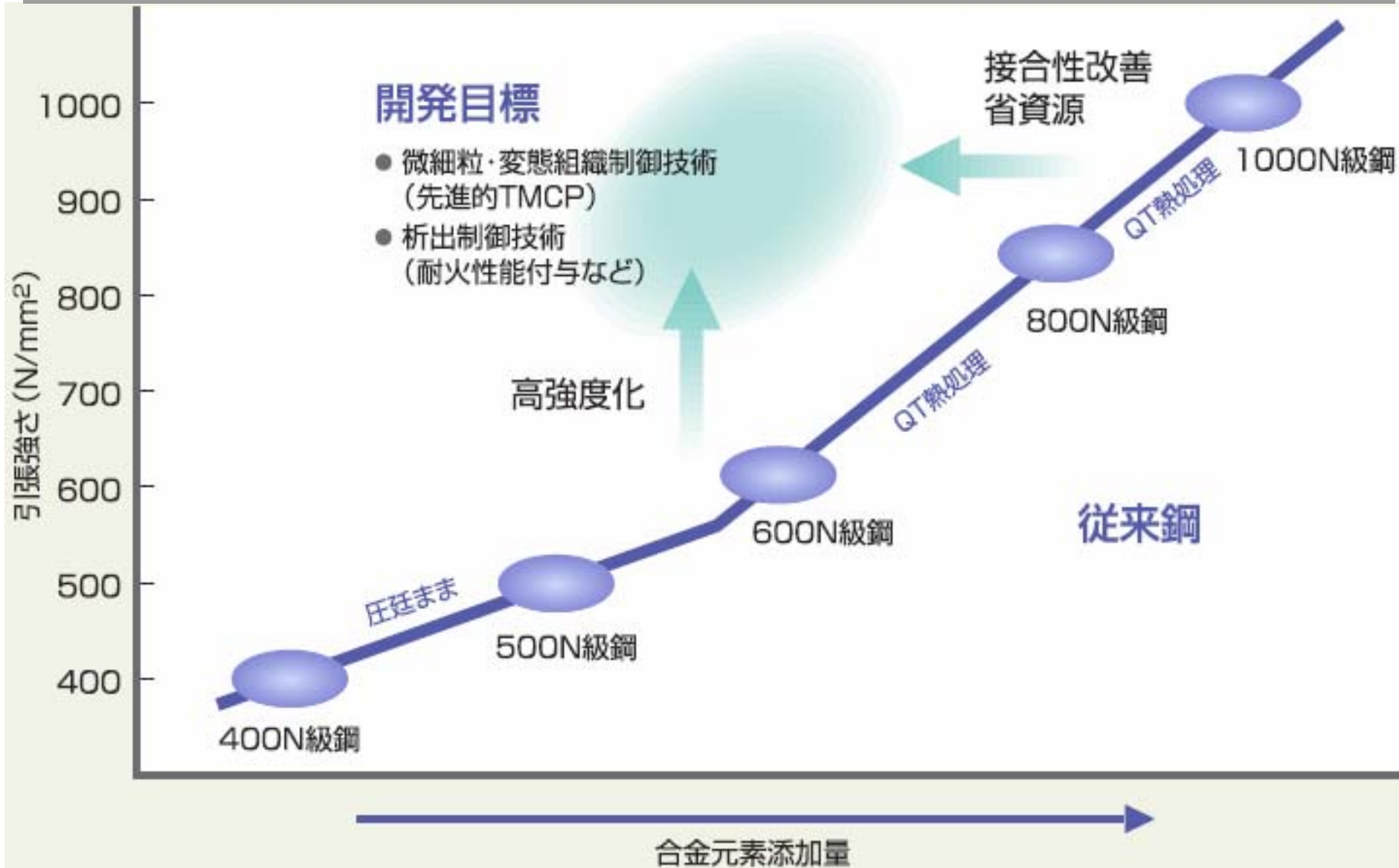
新たに開発
架構システム

新たに開発
部材・接合部

新たに開発
規格・基準

以上の総合的技術開発によって実現
震度7弾性構造=大規模災害時無損傷

開発目標とした高強度鋼

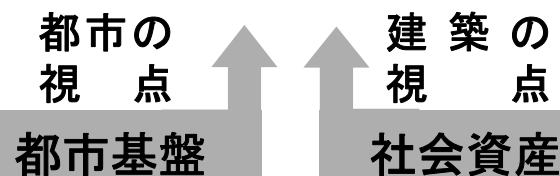


新構造システム建築物の特性

新鋼材による新構造システム建築物は従来架構体と比較して、以下の革新的な特性を持つ。

	従来架構体	新構造システム建築物
鋼材強度	1	2倍
耐震性能	震度6弾塑性構造	震度7弾性構造
耐久年限	60年	100N年 (Nは管理係数)
スパン	1	1.5倍
柱本数	1	50%
用途変更	困難 (解体後スクラップ)	自由に変更 (街の変化に合せ骨組み可変)
公的空地等導入 (権原の例)	分離構造が基本 (区分地上権)	一体構造 (立体区画の法制化を目指す)

都市側のニーズからは21世紀に相応しい新都市基盤であり、建築側のニーズからは安心安全な暮らしを支える「社会資産建築システム」と表現することができる。



新構造システム建築物の耐震性能

現行損傷領域の震度階5強～震度階7の地震に遭遇しても、主要構造体は損傷しない性能を設定しています。

震度計による計測震度をもとに、10段階の震度階で発表（気象庁）

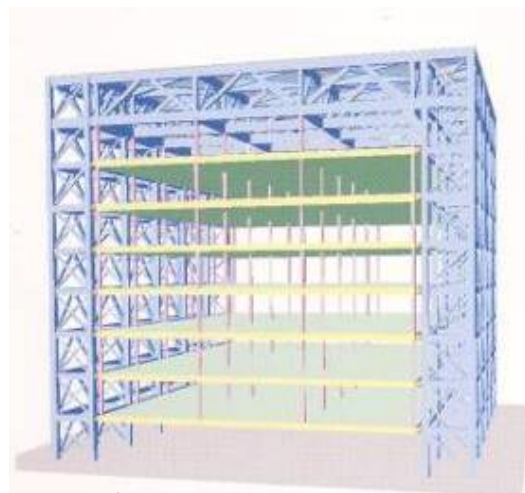


超耐震新構造システム建築物の開発(1)

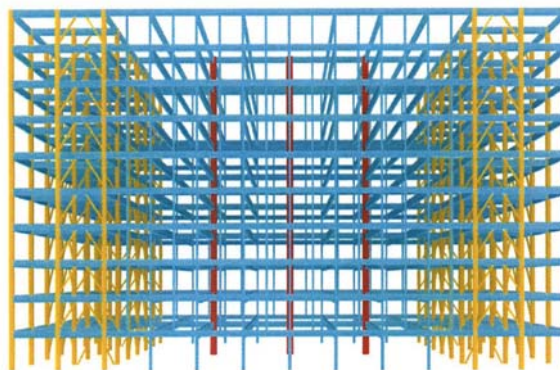
震度7の地震でも無損傷な建築構造モデル



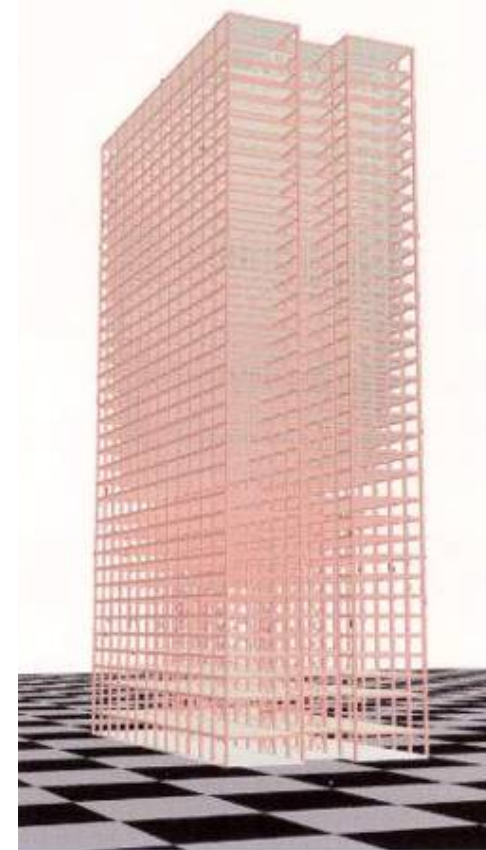
振動分離構造



メガスケルトン構造



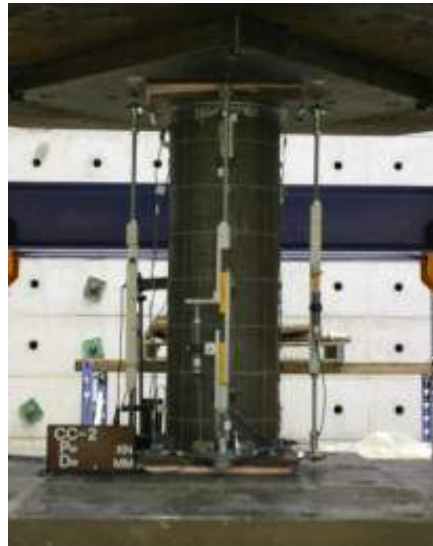
大容量ダンパー制振構造



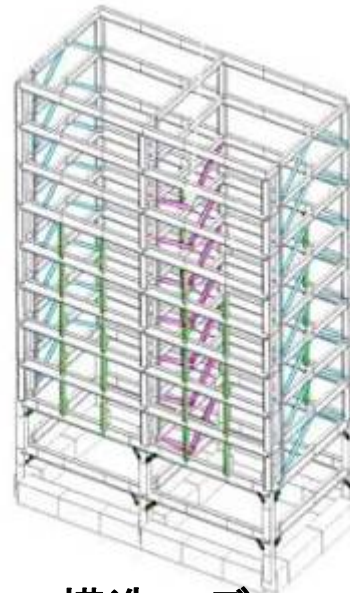
超高層新構造

超耐震新構造システム建築物の開発(2)

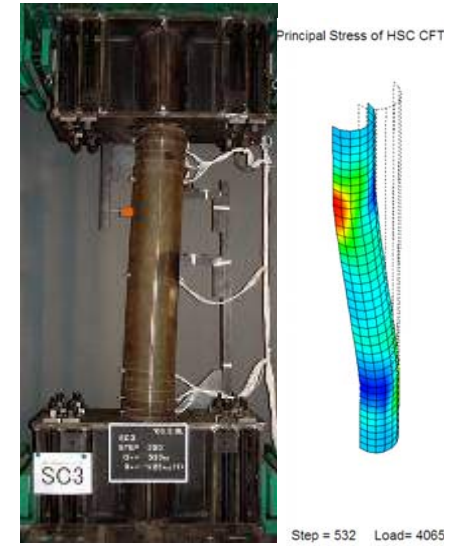
高強度鋼を使用した部材及び接合部開発



高強度鋼柱部材実験



構造モデル



高強度鋼CFT 柱実験



再利用可能接合部実験



再利用可能床板接合部実験

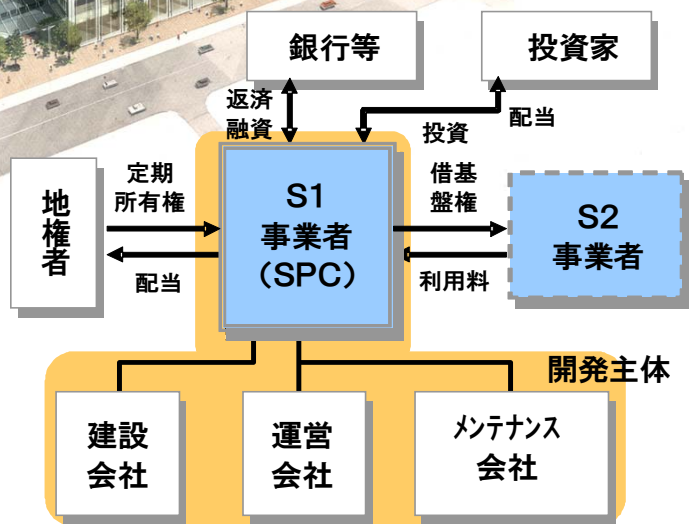
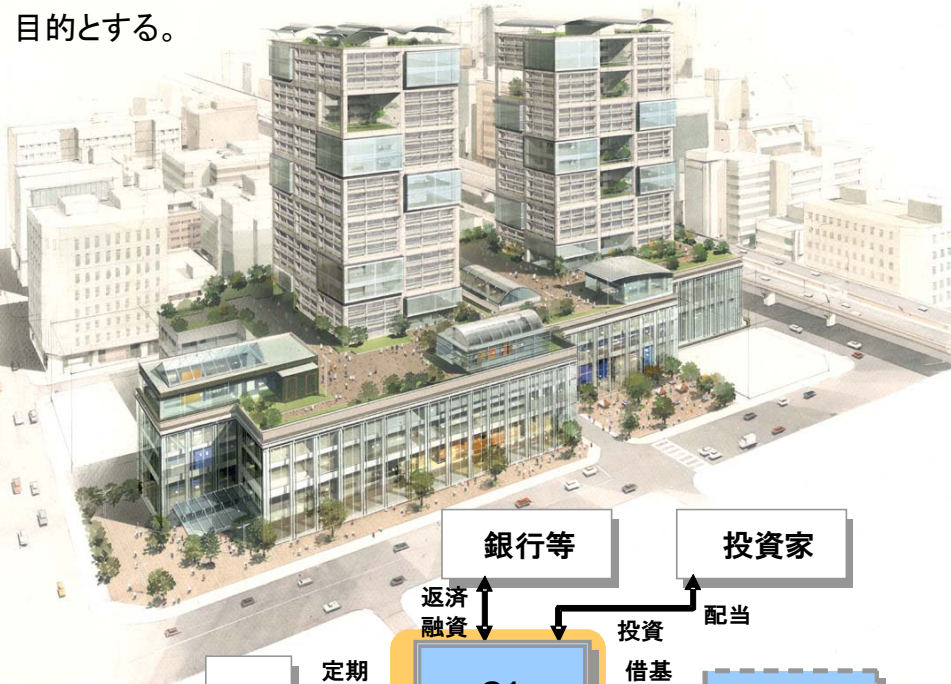


柱梁接合部実験

事業方式の検討

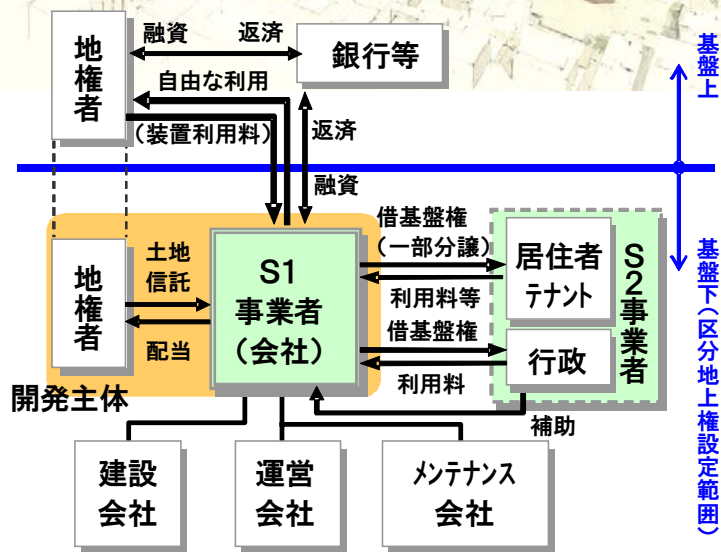
複合機能集積モデル：整備イメージ

都市部など今後も需要が見込まれる地域の開発・運営事業。細分化した土地の権利を整理・統合し、新たな都市の基盤を形成することを目的とする。



密集地段階整備モデル：整備イメージ

災害に脆弱な密集市街地等の更新・運営事業。輻輳した土地建物の権利を整理し、面的更新を段階的に進める。



研究開発スケジュール

	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	
府省連携プロジェクト	ニーズ・シーズすり合わせ	研究開発				実証実験	市場への展開 (モデル事業)	
材料・部材開発	ニーズ/シーズ検討	材料・部材開発 部材製造・組立法開発			材料・製品規格確立	新鋼材製造・供給		
構造システム開発	ニーズ/シーズ検討	設計法開発 部材接合法開発 構造システムプロトタイプ開発			性能確認 リユース実験	技術開発成果の 総合的活用・展開 ・技術活用 ・技術評価		
関連要素技術開発		施工法開発 事業化・計画手法開発 周辺技術の総合化			技術 総合化			
技術基準作成 指針作成		社会的ニーズ 現基準調査	目標水準・ 耐震性能検証法の確立		技術基準 確立			
プロジェクト適用 市場環境整備		適用用途検討 実現方策・計画検討		プロジェクト検討 (5事例)		実プロジェクトへの 説明・適用検討		
		市場展開に伴う法律・制度等の環境整備課題の検討・フォロー(官民役割分担による)						

成果の総合展開

まとめ

新構造システムによる施設計画

- ・高強度鋼を利用した新構造システムはさまざまな建築物に適用できサステナブルビルを実現

新構造システムの効果

- ・高耐震性・用途可変対応・資源生産性等の目標を達成
- ・コスト面での改善が必要(適材適所の活用)

技術上の課題と対応事項

- ・制震設計法のオーソライズとプロジェクト適用推進
- ・高強度鋼に関する事項 → (社)日本鉄鋼連盟
- ・設計法及び高性能オフィス、超長期住宅におけるプロジェクト適用推進 → (社)新都市ハウジング協会
- ・複合施設、中高層建築、超高層建築におけるプロジェクト適用推進 → (社)日本鋼構造協会

論文一覧 - 1

主催者 論文集等名称	発表日 No.	論文名称	発表者
日本建築学会 2007 年度大会 (九州) 学術講演 梗概集	H19.08.2922 378	超高強度鋼を用いた柱梁接合部実験その1 CFT 柱 H 形梁接合部実験	竹中啓之 他
	H19.08.2922 379	超高強度鋼を用いた柱梁接合部実験その2 鋼管柱 H 形梁接合部実験	金子貴司 他
	H19.08.2922 380	超高強度鋼を用いた柱梁接合部実験その3 FEM シミュレーション	佐々木聡 他
	H19.08.2922 291	座屈拘束ブレースに関する実験的研究その5 方杖型制振ブレースの低サイクル疲労実験	成原弘之 他
	H19.08.2912 23	住宅内装構成部品の施工・解体性に関する研究その1 研究の背景と全体概要	梶 隆 他
	H19.08.2912 24	住宅内装構成部材の施工・解体性に関する研究その2 提案する改良型間仕切壁構法	林 徹 他
	H19.08.2912 25	住宅内装構成部品の施工・解体性に関する研究その3 組立・解体の工程と工数	松田 翔 他
	H19.08.2912 26	住宅内装構成部材の施工・解体性に関する研究その4 材料の再利用性	越道一博 他
	H19.08.2980 71	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究その1 社会資産建築の概念と効用	山本 理 他
	H19.08.2980 72	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究その2 社会資産建築の評価手法の検討	久保田 孝幸 他
	H19.08.2980 73	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究その3 社会資産建築のプロトタイプ提案	薬師 寺博治 他
	H19.08.2980 74	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究その4 社会資産建築の運営環境の検討	山田 純 他
	H19.08.3022 419	リングソケット構法を適用した超高強度鋼柱継手の構造性能その1 エレクションピースを併用した場合	坂本真一 他
	H19.08.3022 420	リングソケット構法を適用した超高強度鋼柱継手の構造性能その2 接合部詳細を簡略化した場合	劉 銘崇 他
	H19.08.3022 335	リユース対応型のフル PCa 床システムの開発その1 床システムの概要と曲げ実験	小坂英之 他
	H19.08.3022 336	リユース対応型のフル PCa 床システムの開発その2 床版接合部せん断実験および床版面内せん断実験	渡邊一弘 他
	H19.08.3022 577	超高強度鋼を用いたコンクリート充填鋼管柱の構造性能に関する実験的研究その1 短柱圧縮実験	寺沢太沖 他
	H19.08.3022 578	超高強度鋼を用いたコンクリート充填鋼管柱の構造性能に関する実験的研究その2 800N 級鋼を用いた円形柱の曲げせん断実験	藤井 睦 他
	H19.08.3022 579	超高強度鋼を用いたコンクリート充填鋼管柱の構造性能に関する実験的研究その3 1000N 級鋼を用いた円形柱の曲げせん断実験	鈴井康正 他
	H19.08.3022 580	超高強度鋼を用いたコンクリート充填鋼管柱の構造性能に関する実験的研究その4 FEM 解析	飯塚信一 他
	H19.08.3120 101	超高強度鋼を用いた無損傷設計法の提案その1 震度7 設計用入力地震動の検討	中村 豊 他
	H19.08.3120 102	超高強度鋼を用いた無損傷設計法の提案その2 震度7 設計用入力地震動による試設計	中井政義 他
	H19.08.3122 442	ボルト孔クリアランスのばらつきが支圧接合の初期変形性状に及ぼす影響	山崎賢二 他
12th U.S.-Japan Workshop (H74)	H19.09.10	Two Directions for Structural Sustainability	田村和夫
日本鋼構造協会 鋼構造論文	H19.09.	1000N/mm ² 級超高強度鋼材を用いた円形柱 - H 形梁接合部の弾塑性性状	田中直樹 他
日本建築学会総 合論文誌	H20.02.	建築構造の耐震安全性と地球環境影響との関係に関する考察	田村和夫、半澤 徹 也

論文一覧 - 2

主催者 論文集等名称	発表日 No.	論文名称	発表者
日本建築学会 2008 年度大会 (中国) 学術講演梗概集	H20.09.18 22556	超高強度鋼を用いたコンクリート充填鋼管柱の構造性能に関する実験的研究 その5 800N 級鋼を用いた角形柱の曲げせん断実験	平出 亨 他
	H20.09.18 22557	超高強度鋼を用いたコンクリート充填鋼管柱の構造性能に関する実験的研究 その6 Fc150 コンクリートを充填した箱型断面柱の曲げせん断実験	松本修一 他
	H20.09.18 22558	超高強度鋼を用いたコンクリート充填鋼管柱の構造性能に関する実験的研究 その7 超高強度 CFT 鋼管柱の高サイクル疲労実験	藤井 睦 他
	H20.09.18 22298	リユース対応型のフル P C a 床システムの開発 その3 P C a 床の合成効果確認実験	小坂英之 他
	H20.09.18 22299	リユース対応型のフル P C a 床システムの開発 その4 合成効果の検討	森田隆司 他
	H20.09.18 1102	住宅内装構成部品の施工・解体性に関する研究 その5 改良型間仕切壁構 法による1室全体組立解体・再施工実験の概要	梶 隆 他
	H20.09.18 1103	住宅内装構成部品の施工・解体性に関する研究 その6 工程別の工数	越道一博 他
	H20.09.18 1104	住宅内装構成部品の施工・解体性に関する研究 その7 部位別の工数	松田 翔 他
	H20.09.18 11018	維持管理やリユースを支援するモニタリング技術の開発 その1 漏水位置検知システム	岩波光一 他
	H20.09.18 11019	維持管理やリユースを支援するモニタリング技術の開発 その2 漏水位置検知実験	瀧 諭 他
	H20.09.18 11020	維持管理やリユースを支援するモニタリング技術の開発 その3 マルチセンサ付きタグを用いたモニタリング・システムの試作	多葉井宏 他
	H20.09.18 11021	維持管理やリユースを支援するモニタリング技術の開発 その4 マルチセンサ付きタグを用いた無線によるデータ転送実験	渡壁守正 他
	H20.09.18 22276	建築構造用高強度 800N/mm ² 級鋼部材の力学性能 その1 短柱圧縮試験	難波隆行 他
	H20.09.18 22277	建築構造用高強度 800N/mm ² 級鋼部材の力学性能 その2 圧縮曲げ実験	村上行夫 他
	H20.09.18	建築構造用高強度 800N/mm ² 級鋼部材の力学性能 その3 はりの横座屈実験	福田浩司 他
	H20.09.18 22292	800N/mm ² 級高強度鋼を用いた乾式組立梁の曲げ実験	鈴木悠介 他
	H20.09.18 22559	超高強度鋼を用いた CFT 柱の構造性能 Fc150 コンクリートを充填した箱形断面長柱の構造実験	佐藤英佑 他
	H20.09.19 22505	超高強度鋼を用いた柱梁接合部実験 その4 ボックス柱-H形梁接合部実験	鈴井康正 他
	H20.09.19 22506	超高強度鋼を用いた柱梁接合部実験 その5 H形柱-H形梁接合部実験	田中直樹 他
	H20.09.19 22507	超高強度鋼を用いた柱梁接合部実験 その6 FEMシミュレーション	竹中啓之 他
	H20.09.19 22530	リングソケット構法を適用した超高強度鋼柱継手の構造性能 その3 柱軸力と柱偏心の影響	劉 銘崇 他
	H20.09.19 22307	建築構造用高強度 800N/mm ² 級鋼部材の機械的性質	塩飽豊明 他
	H20.09.19 22321	800N/mm ² 級高強度鋼と 2000N/mm ² 級高強度ボルトを用いた支圧せん断接合部 の要素引張実験	東清三郎 他
	H20.09.19 22447	超高強度鋼を用いた乾式接合による新構造システムの提案 その1 ダンパーを分散配置した中高層骨組の試設計	菅野貴孔 他
	H20.09.19 22448	超高強度鋼を用いた乾式接合による新構造システムの提案 その2 方杖型制振ダンパー付き柱梁骨組の構造実験	成原弘之 他
	H20.09.19 22443	超高強度鋼を利用した高耐震構造システムの提案 その1. 構造システム概 要および高層事務所建物の試設計	真瀬伸治 他
	H20.09.19 22444	超高強度鋼を利用した高耐震構造システムの提案 その2. 円形鋼管柱にリン グパネル構法を適用した柱梁接合部の構造性能	坂本眞一 他
	H20.09.19 22445	超高強度鋼を利用した高耐震構造システムの提案 その3. 角形鋼管柱にリン グパネル構法を適用した柱梁接合部の構造性能	寺田岳彦 他
	H20.09.19 22446	超高強度鋼を利用した高耐震構造システムの提案 その4. 梁端ウェブ降伏方 式の柱梁接合部の性能確認実験	半澤徹也 他
	H20.09.20 20072	超高強度鋼を用いた無損傷設計法の提案 その3 レベル3 地震動に対する無損傷設計法の適用例	浅井英克 他
H20.09.20 8181	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究 その5 社会資産建築の計画・性能	荒井一弘 他	
H20.09.20 8182	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究 その6 社会資産建築のプロトタイプモデル	薬師寺博治 他	
H20.09.20 8183	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究 その7 社会資産建築の運営モデル	山田 純 他	

論文一覧 - 3

主催者 論文集等名称	発表日 No.	論文名称	発表者
第12回鋼管構造 国際会議 (中国、上海)	H20.10.08~10	Elasto-Plastic Behavior of Circular-Column-to-H-Shaped-Beam Connections Employing 1000N/mm ² -Class Super-High-Strength Steel	田中直樹 他
14th WCEE (中国、北京)	H20.10.12	Current Status of Building Passive Control in Japan	笠井和彦、中井政義 他
日本コンクリート工学 協会 年次大会 2008	H20.07 C-1 分冊	超高強度鋼を利用した高耐震構造システムの提案(その1) 構造システムおよび高層事務所建物の試設計	真瀬伸治、田村和夫 他
	H20.07 C-1 分冊	超高強度鋼を利用した高耐震構造システムの提案(その2) 円形鋼管柱にリングパネル構法を適用した柱梁接合部の構造性能	坂本真一、石井大吾 他
	H20.07 C-1 分冊	超高強度鋼を利用した高耐震構造システムの提案(その3) 角形鋼管柱にリングパネル構法を適用した柱梁接合部の構造性能	寺田岳彦、石井大吾 他
	H20.07 C-1 分冊	超高強度鋼を利用した高耐震構造システムの提案(その3) 梁端ウェブ降伏方式の柱梁接合部の性能確認実験	半澤徹也、石井大吾 他
日本建築学会 構造系論文集	H21.08	充填接合構法による鋼構造柱梁接合部の耐力評価 - 鋼構造充填接合構法による接合部の力学的挙動に関する研究(その2) -	石井大吾 他
日本建築学会 2009 年度大会 (仙台) 学術講演梗概集	H21.08	800N/mm ² 級鋼を用いた高減衰架橋システムの開発(その1) 開発の概要と実大試験建屋による検証実験	大畑勝人 他
	H21.08	800N/mm ² 級鋼を用いた高減衰架橋システムの開発(その2) 座屈補剛柱の高軸力下での加力試験	山崎賢二 他
	H21.08	800N/mm ² 級鋼を用いた高減衰架橋システムの開発(その3) 平板接合部を有する梁と組立柱で構成された接合部の繰返し加力試験	宮崎賢一 他
	H21.08	800N/mm ² 級鋼を用いた高減衰架橋システムの開発(その4) 実証建物の振動性情把握試験	嶺脇重雄 他
	H21.8.26 1332	建築構造用高強度 800N/mm ² 級鋼部材の力学性能その4 長柱圧縮実験	今井英之
	H21.08.27 1546	せっこうボード張り間仕切壁の面内加力実験(その1)実験概要	梶 隆
	H21.08.27 1547	せっこうボード張り間仕切壁の面内加力実験(その2)変形モードとその損傷	林 徹
	H21.08.28 3097	建築構造用高強度 800N/mm ² 級鋼材の高温時材料特性	村上行夫
	H21.08.28 8136	新構造システム建築物実大実証実験(その1)リユース部材の施工	岩波 光一
	H21.08.28 8137	新構造システム建築物実大実証実験(その2)リユース解体の作業能率	瀧 諭
	H21.08.28 8138	新構造システム建築物実大実証実験(その3)リユースのための品質確認	波多野 純
	H21.08.28 22365	超高強度鋼を用いた実大構造物の加力実験(その1)実験計画	浅井 英克
	H21.08.28 22366	超高強度鋼を用いた実大構造物の加力実験(その2)静的加力実験結果(骨組の挙動)	川村 東雄
	H21.08.28 22367	超高強度鋼を用いた実大構造物の加力実験(その3)静的加力実験結果(部材各部の応力・ひずみ性状)	岡安 隆史
	H21.08.28 22386	超高強度鋼を用いた無損傷設計法の提案(その4)無損傷設計法による設計・検証例	中井 政義
	H21.08.28 8139	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究 (その8)空間の供給・管理	山田 純
	H21.08.28 8140	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究 (その9)社会資産建築の計画指針	荒井一弘
	H21.08.28 8141	新構造システム建築物による社会資産建築の供給と運営方式に関する研究 (その10)社会資産建築の計画指針	荒城 隆
	H21.08.29 22520	超高強度鋼を用いた柱梁接合部実験(その7:ボックス柱-H形梁接合部実験1)	鈴井 康正
	H21.08.29 22521	超高強度鋼を用いた柱梁接合部実験(その8:ボックス柱-H形梁接合部実験2)	田中 直樹
H21.08.29 22522	超高強度鋼を用いた柱梁接合部実験(その9:FEMシミュレーション)	竹中 啓之	
H21.08.29 22518	建築構造用高強度 800N/mm ² 級鋼部材の力学性能 その1 溶接継手部の力学性能	一戸康生	
H21.08.29 22519	建築構造用高強度 800N/mm ² 級鋼部材の力学性能 その2 実大溶接継手の引張試験	福田浩司	
日本鋼構造協会 鋼構造論文	H21.12	800N/mm ² 級超高強度鋼材を用いたクロスH形柱-H形梁高力ボルト接合部の弾塑性性状	田中直樹 他