

C F T 造の概要

九州大学 名誉教授
(財)建築技術教育普及センター 九州支部長
(社)新都市ハウジング協会

CFT造普及委員会 監査委員

松井 千秋

- 1 . CFT造建物の紹介
- 2 . C F T 告示の概要
- 3 . C F T 造の概要と設計・ 施工上の留意点

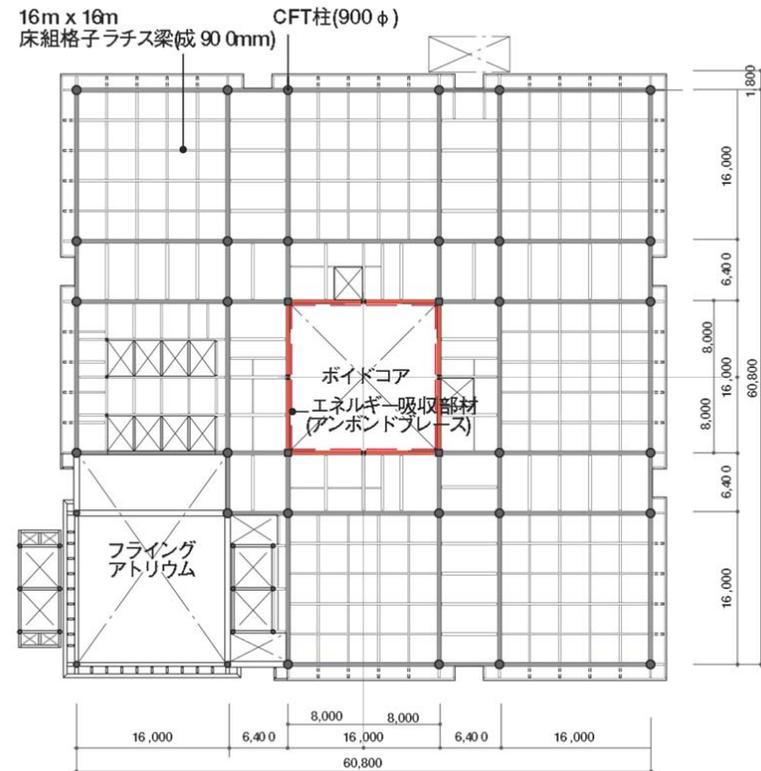
4 . CFT造告示の運用

CFT造の建設例 1

超高層事務所ビル 泉ガーデンタワー

資料提供：(株)日建設計

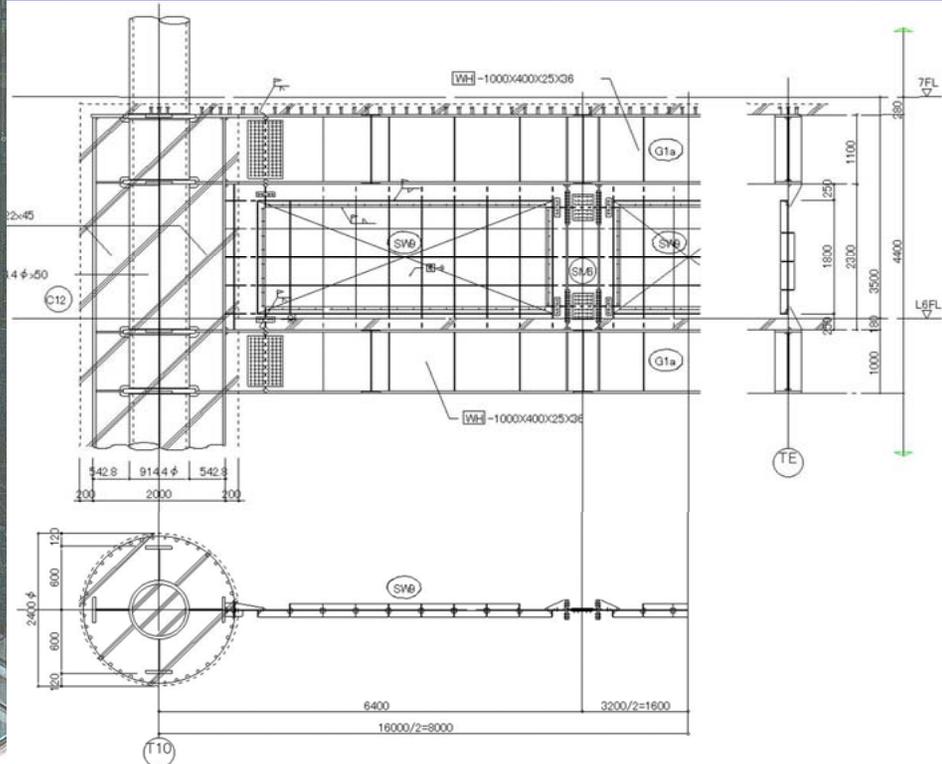




建設例 1
超高層事務所ビル

泉ガーデンタワー

スーパーコラム部の アーバンコリ ドール



CFT造の建設例 - 2

超高層住宅

エルザタワー

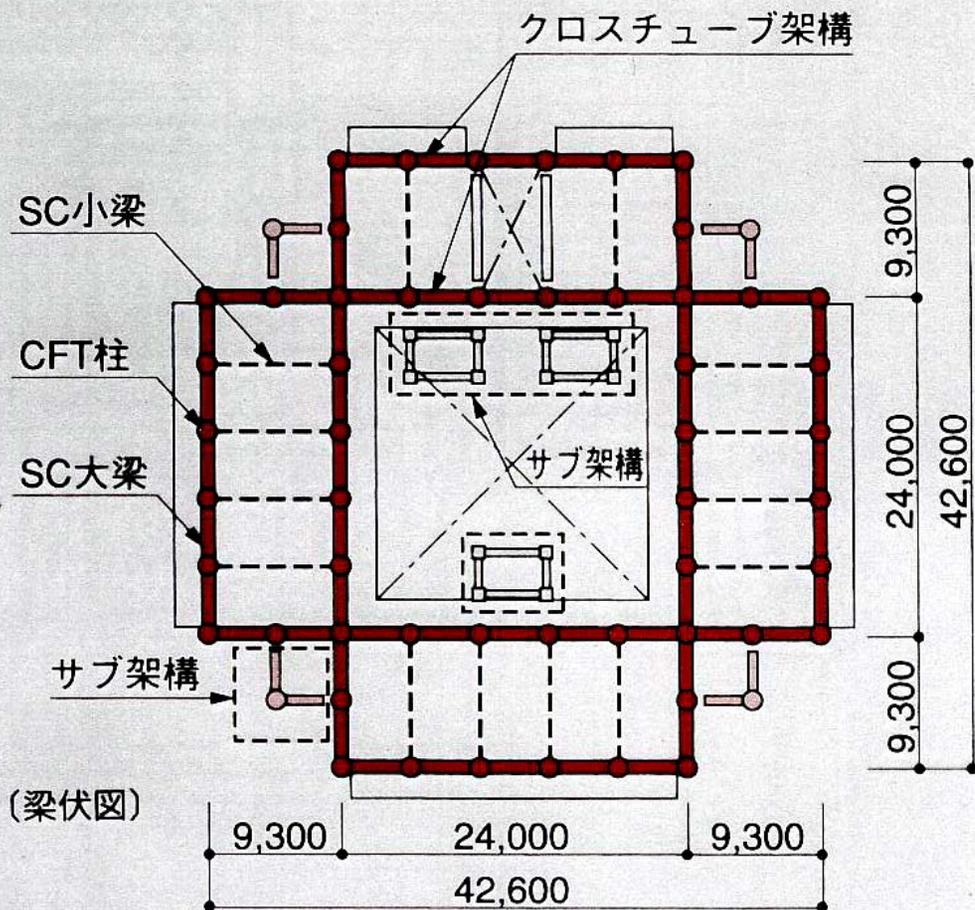
資料提供：(株)竹中工務店



建設例 2

超高層住宅

エルザタワー



オムニア版の取り付け



鋼管柱の吊込み



CFT柱とPC梁接合部



鋼管柱の溶接

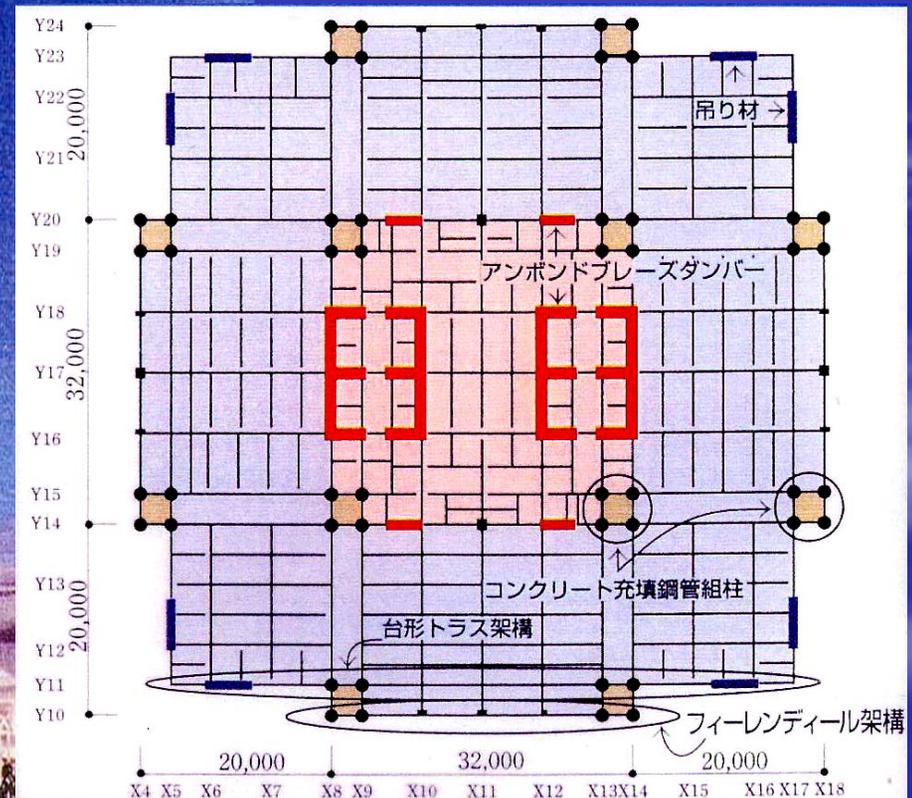


建設例 3

高層事務所ビル

蒲田駅前共同開発
資料提供：清水建設

(株)

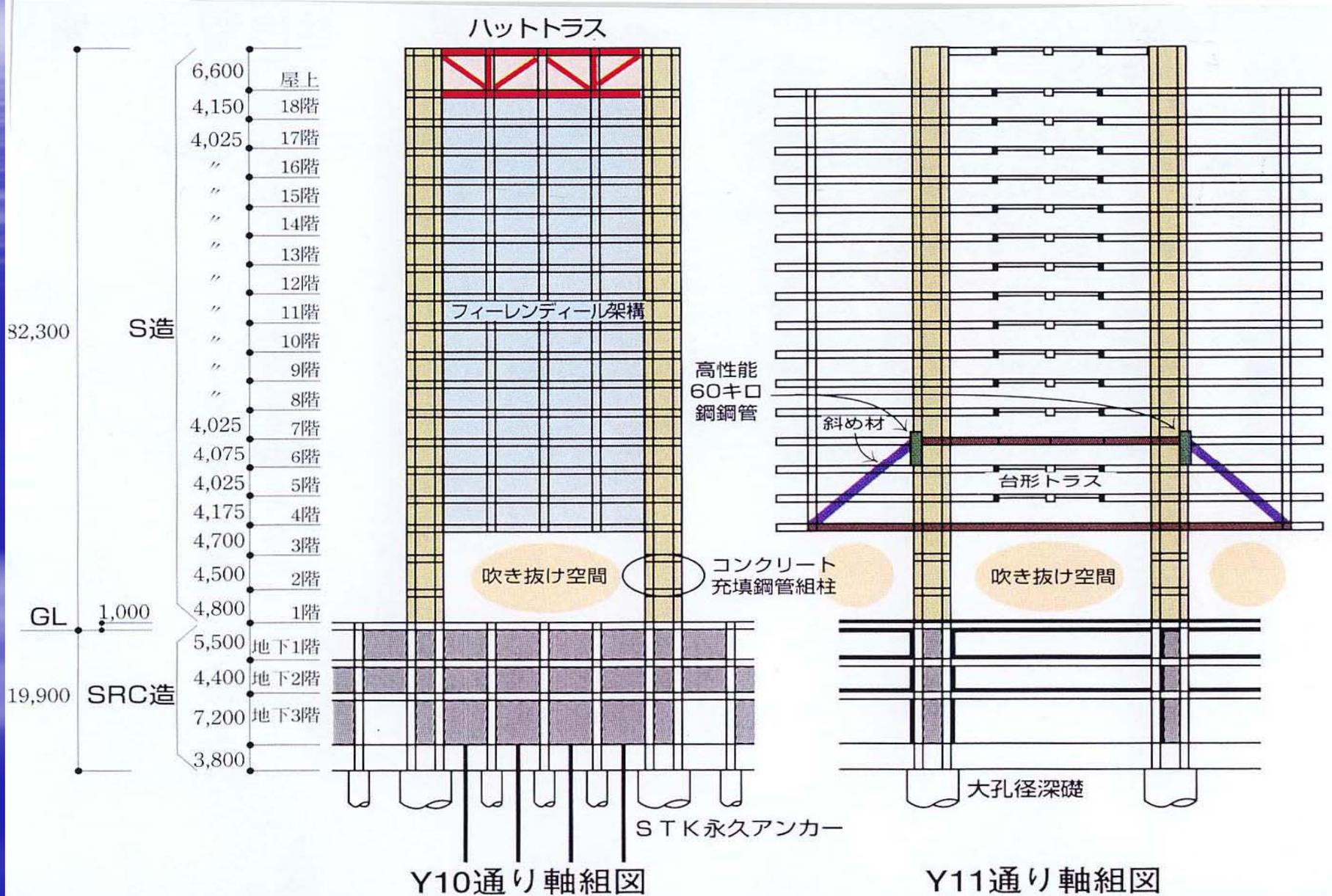


建設例 3

高層事務所ビル

蒲田駅前共同開

卒



1 . C F T 告示の概要 - 1

○H14年国土交通省告示第464号の内容

コンクリート充填鋼管造の規

定一 適用範囲

第二 材料

第三 鋼管に充填するコンクリートの強度

第四 コンクリートの充填

第五 鋼管に充填するコンクリートの養生

第六 コンクリートを充填する鋼管の接合

第七 柱の構造

第八 はりの構造

第九 柱とはりの仕口の構造

第十 耐久性等関係規定の指定

他の構造に較べ
施工の難易度が
高く施工に關す
る規定が多い

○H13年国土交通省告示第1024号の内容

CFT造の内部に充填されたコンクリートの許容応
力度・材料強度の規定

1 . C F T 告示の概要 - 3 CFT造の告示解説書

コンクリート充填鋼管（CFT）造技術基準・同解説

第1章 コンクリート充填鋼管（CFT）造

第2章 CFT造の概要と設計・施工上の留意点

第3章 CFT造の告示及び解説

第4章 CFT造の中間検査要領

コンクリート充填鋼管（CFT）造技術基準・同解説 の運用及び計算例等

第1章 CFT造告示の運用

第2章 「CFT造技術指針・同解説」
(新都市ハウジング協会)

第3章 CFT造建物の計算例

2 . C F T 造の概要と設計・ 施工上の留意点

2.1 C F T 造の特徴と効果

2.2 構造の特徴

2.3 耐火の特徴

2.4 施工法の特徴

2.5 設計施工上の留意点

2.6 技術普及のための諸制度等

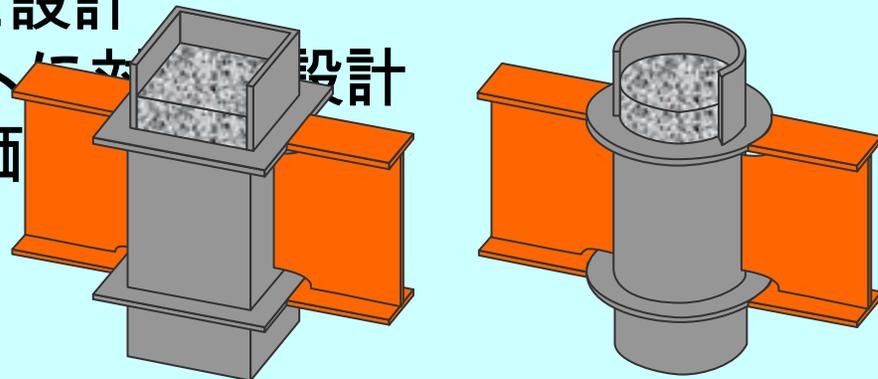
2.1 C F T造の特徴と

1) 構造の概要

- ①建物の適用範囲：高さ、用途制限なし
- ②材料の適用範囲：柱材に高強度材料を使用可
- ③構造形式：柱材を充填型の鋼管コンクリートとし、はり材をS造又はSRC造とした架構を基本
- ④設計法：学会SRC規準式および新都市CFT指針

相互拘束効果を考慮した設計

- ・ 軸力と曲げモーメントに考慮した設計
- ・ 変形性能に対する評価



2) 行政上の取り扱い

CFT造を 採用した 高層建物

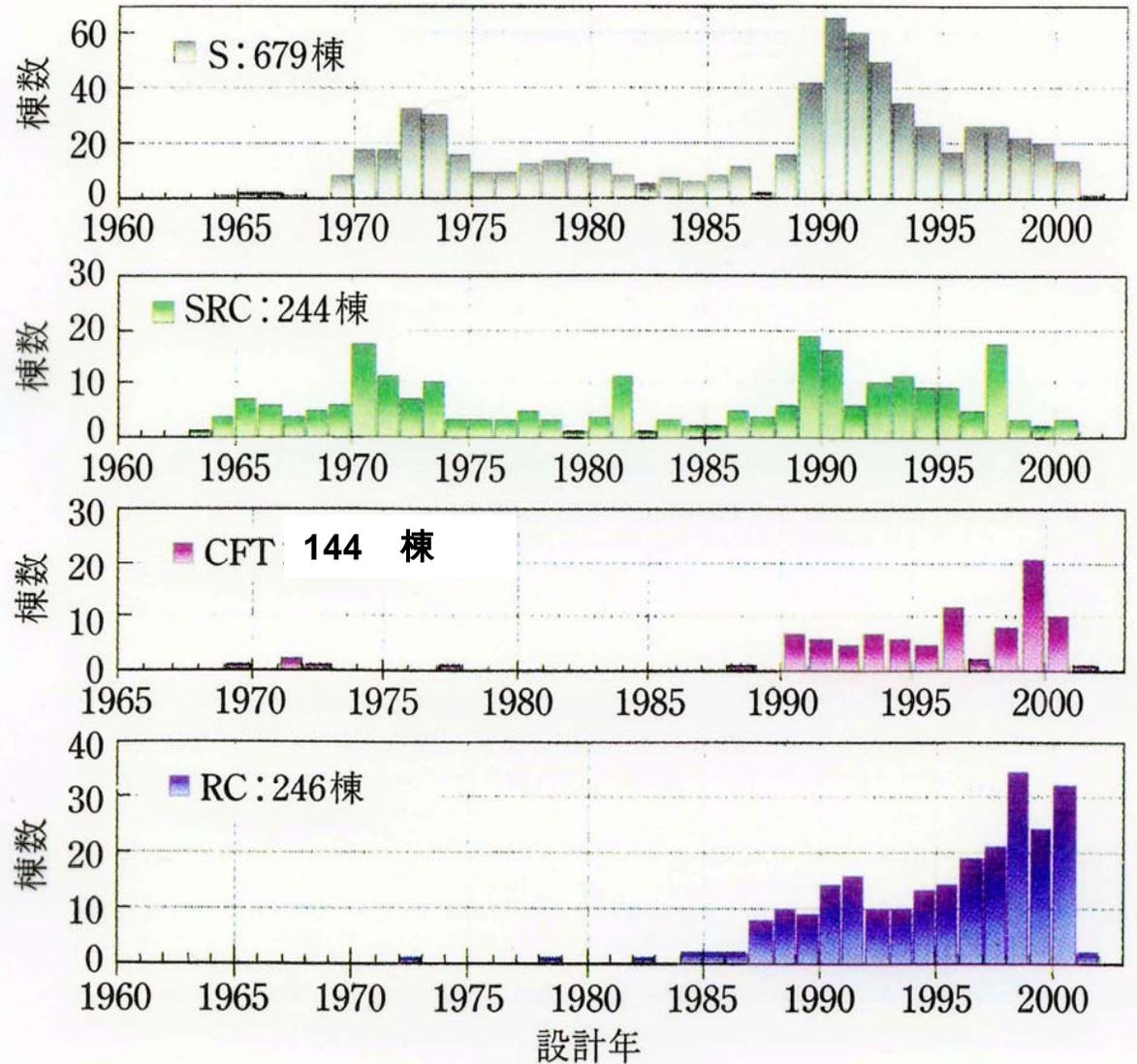


図-13 構造種別による高層建物数の推移(S・SRC・CFT・RC造)

CFT造を 採用した 高層建物

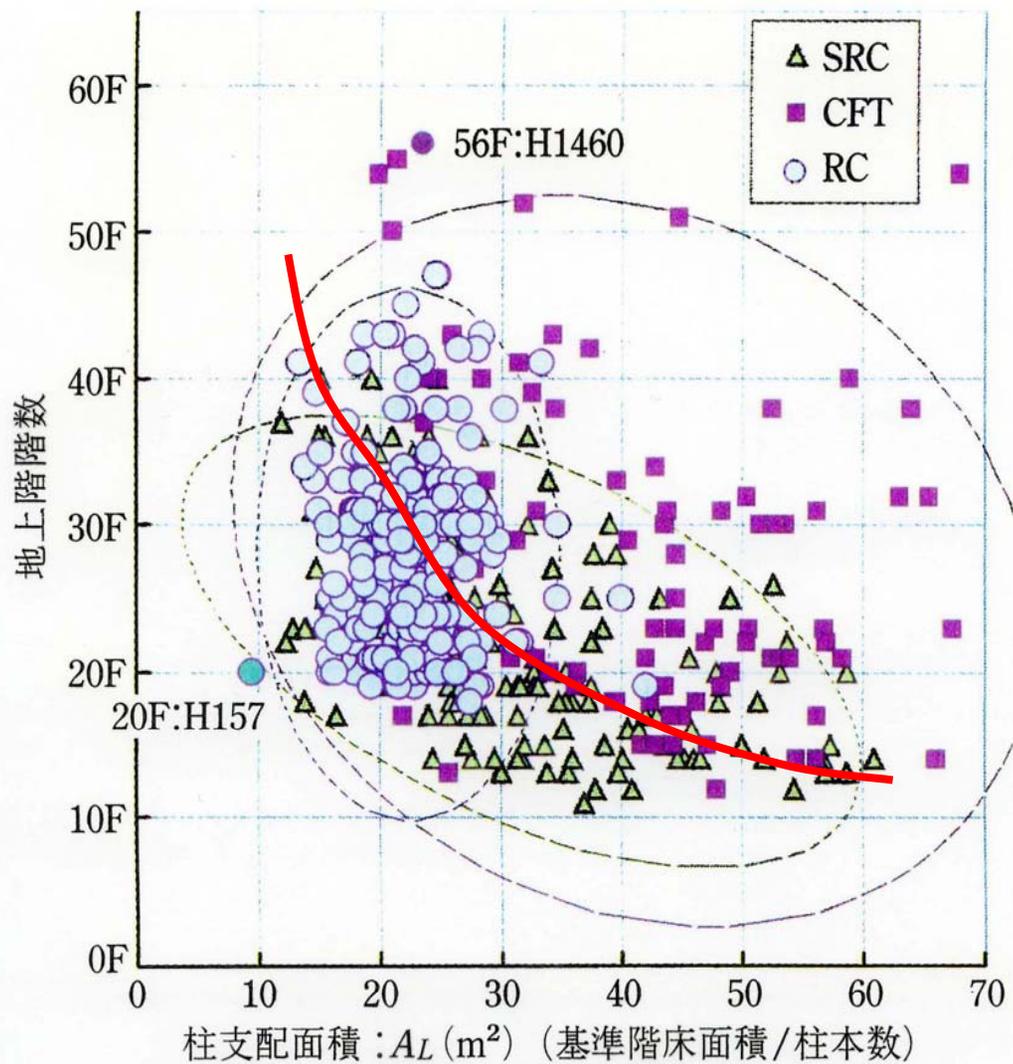
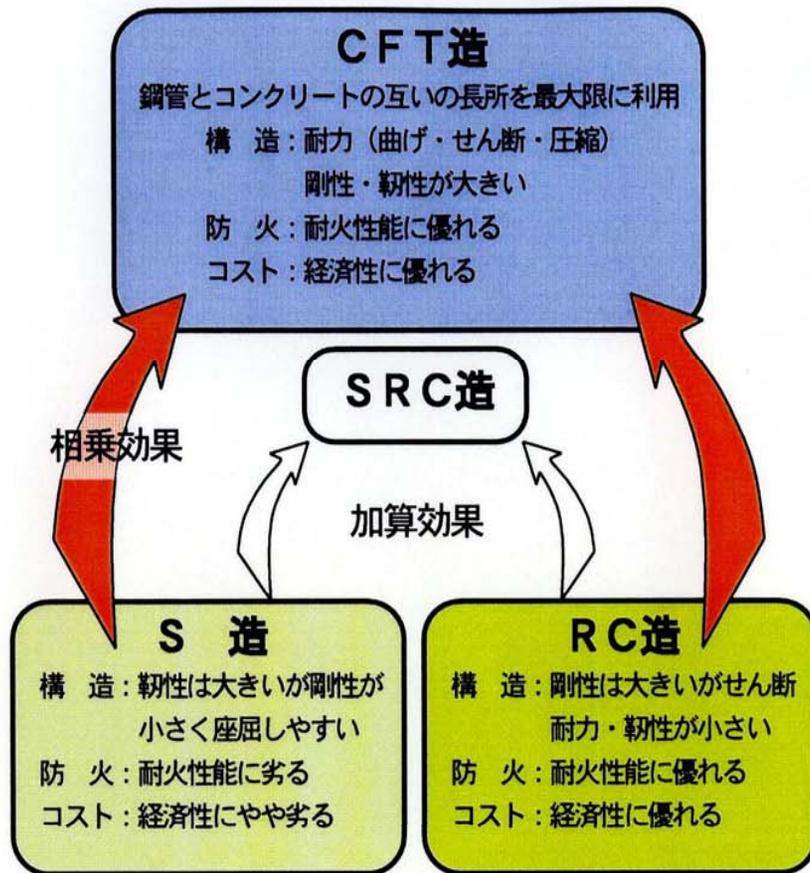


図-14 地上階階数-柱支配面積関係

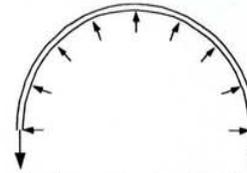
2.1 CFT造の特徴と

活用

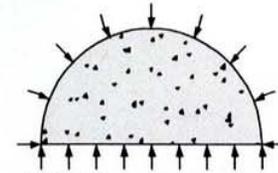


相乗効果とその前提条件

◎ 鋼管とコンクリートの相互拘束効果



- 充填コンクリートが鋼管の局部座屈を抑制

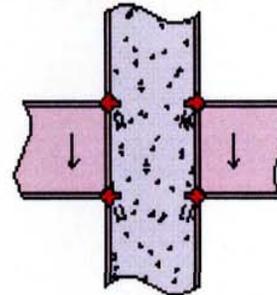


- 鋼管がコンクリートを拘束
コンクリート強度増大
コンクリート靱性増大

◎ 鋼管内部の有効利用（コンクリート充填）

- 鋼管にコンクリートの剛性が付加
- 耐力の増大

◎ 鋼管とコンクリートの一体化及びコンクリートの品質確保



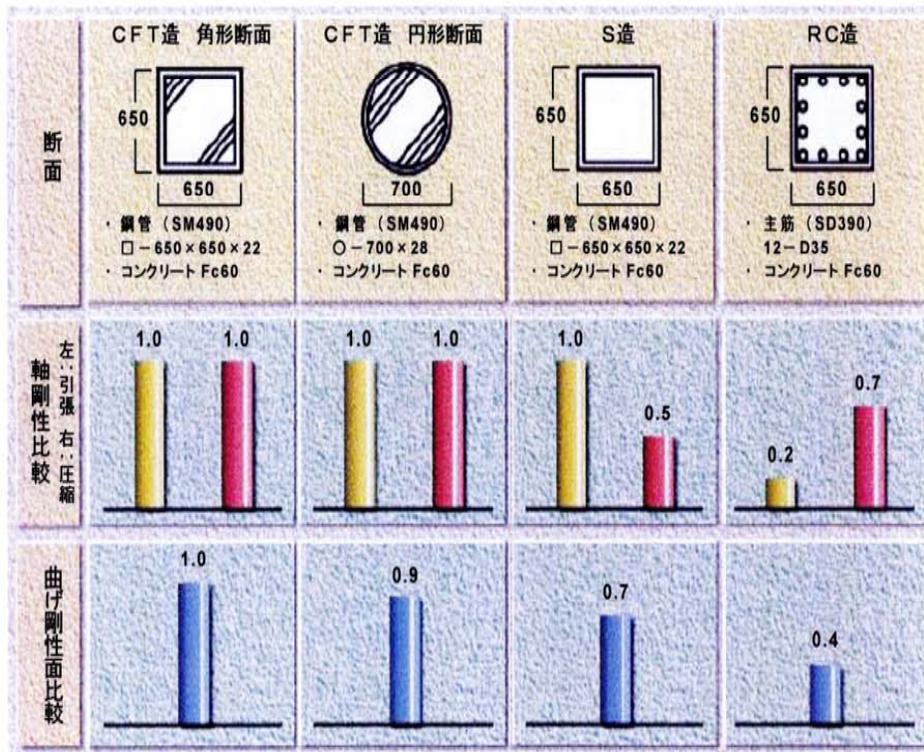
- 鋼管内部突起部の支圧、ジベル又は付着等による一体化
- コンクリートの均質・密実な充填と強度発現

図 2.1-2 CFT造の相乗効果とその前提条件

2.1 CFT造の特徴と

(1) 優れた構造性能 : ①大きな部材剛性

表 2.2-1 CFT造と他構造の柱剛性比較 (等価断面剛性)



*1 同一断面の定義

CFT造とS造の比較 :

同径・同厚の鋼管断面を設定

CFT造とRC造の比較 :

外径が同一となる断面を設定。RC断面の鋼材量は曲げ降伏を保証できるように主筋とフープ筋の組み合わせを考慮した、主筋の最大の鋼材量とする

($M/Q \cdot D=1.5$, $N/N_0=0.3$ 、せん断耐力余裕率:1.3とした場合)

2.2 構造の特徴

(1) 優れた構造性能 : ②大きな部材耐力

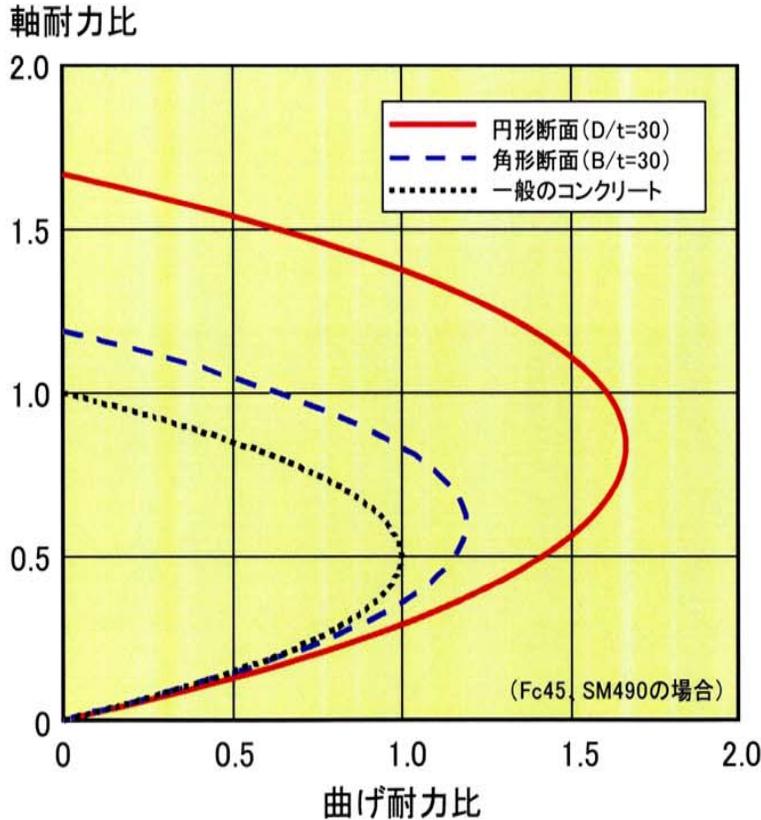


図 2.2-1 充填コンクリート耐力の増大

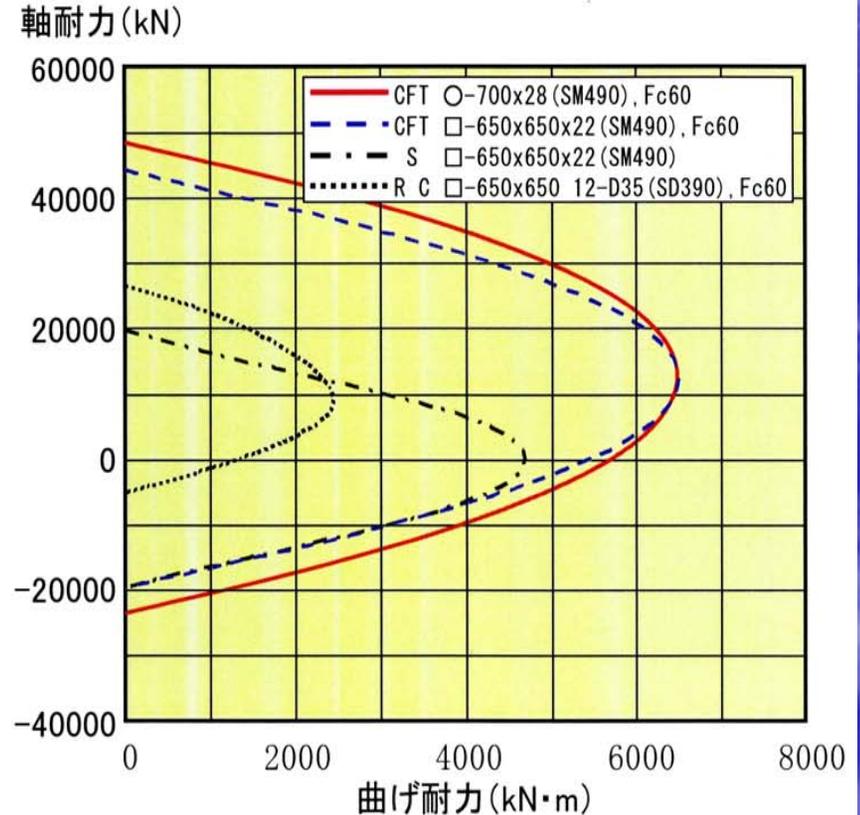


図 2.2-2 軸方向耐力及び曲げ耐力の増大

2.2 構造の特徴

(1) 優れた構造性能 :

③優れた変形性能

変形性能が RC、SRC 及び S 造と比較して優れているため、軸力比制限（作用軸力／軸耐力）や鋼管の幅厚比制限を緩和できる

・「鋼管局部座屈抑制の効果」

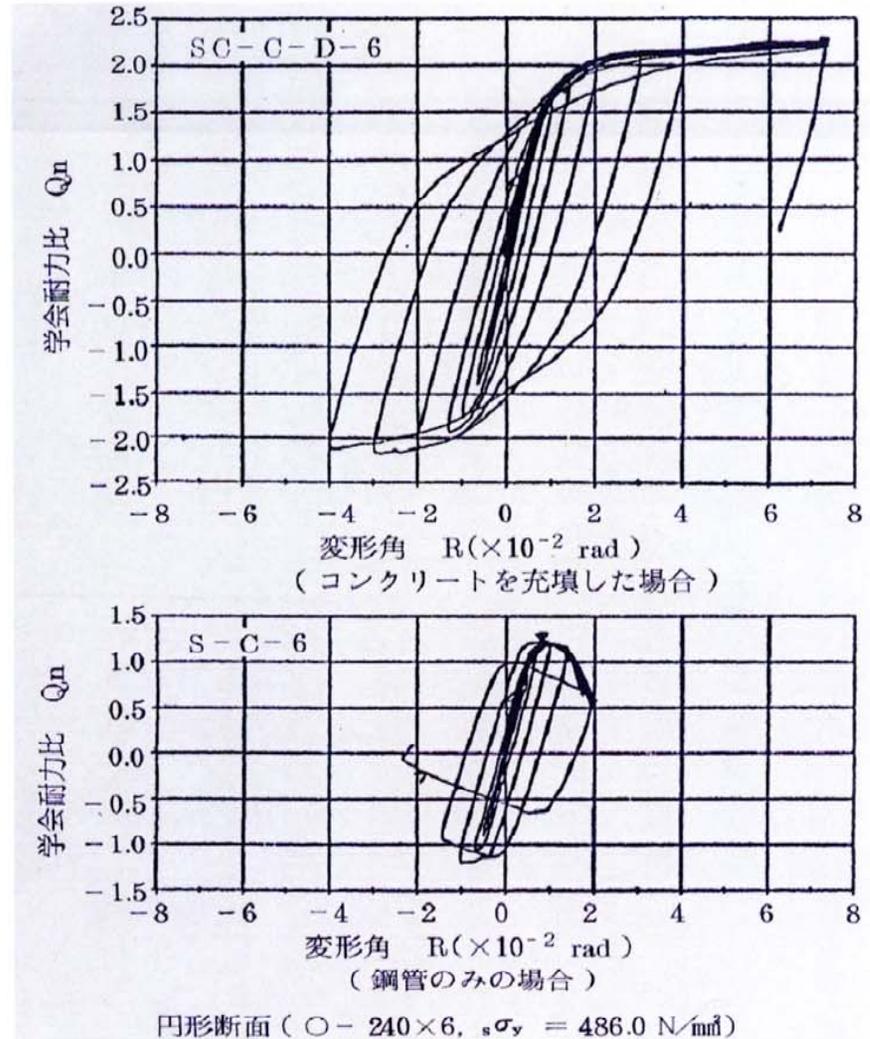


図 2.2-3 コンクリート充填の有無による比較

2.2 構造の特徴

(1) 優れた構造性能 : ③優れた変形性能「SRC造及びS造との比較」

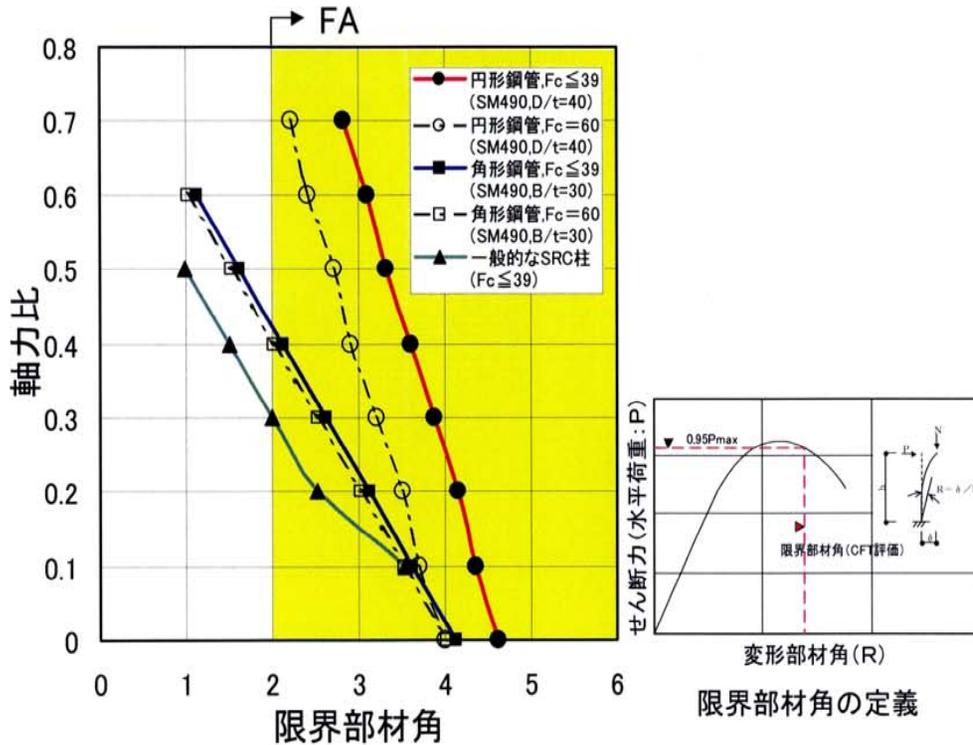


図 2.2-4 CFT造柱とSRC造柱の
変形性能の比較

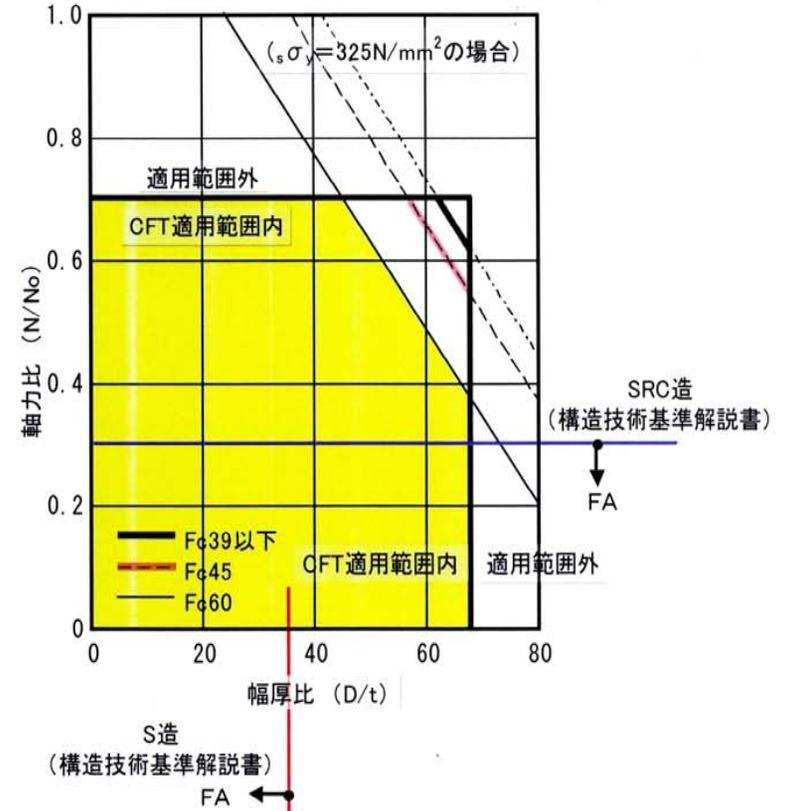


図 2.2-5 CFT造柱 FA ランク範囲
(円形断面の例)

2.2 構造の特徴

(1) 優れた構造性能 :

④容易なせん断に対する設計

⑤安定した復元力特性

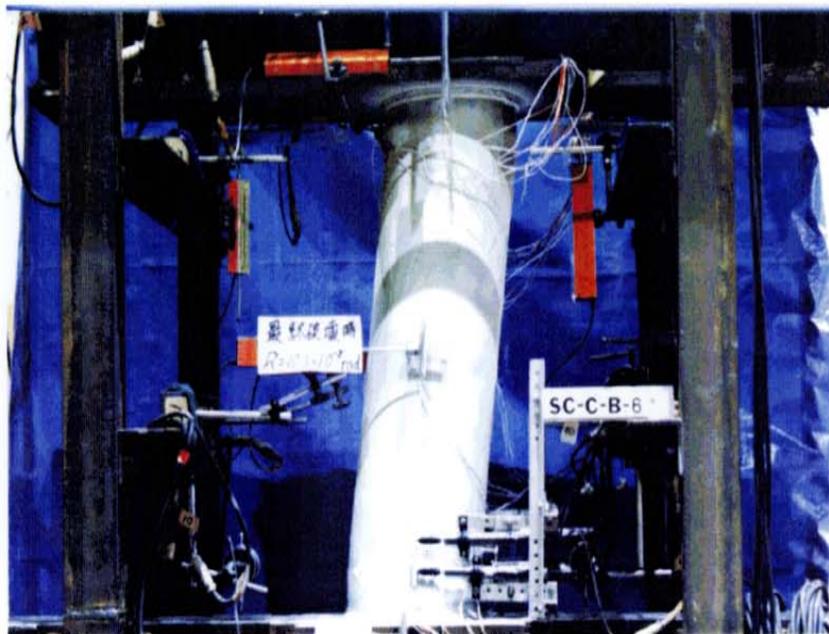


写真 2.2-1 柱の軸力・曲げせん断実験

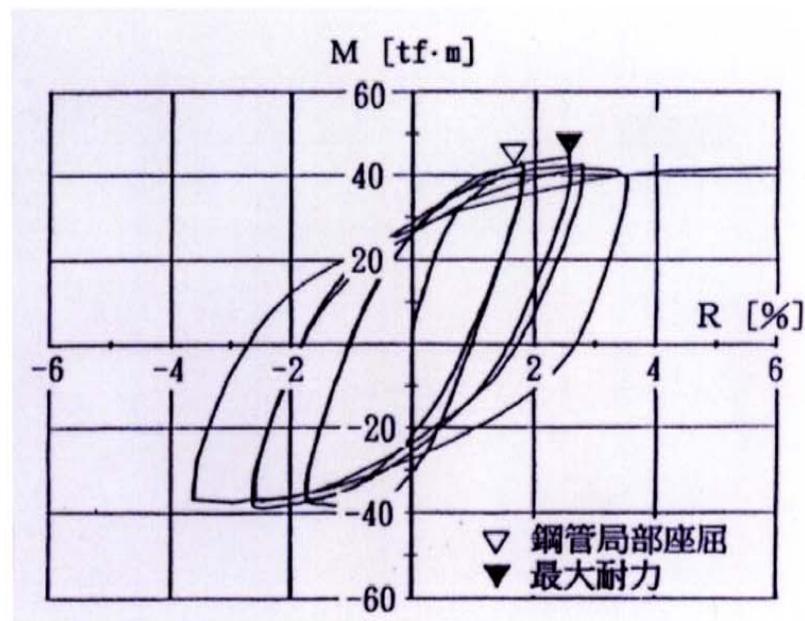


図 2.2-6 荷重—変形関係

2.2 構造の特徴

(1) 優れた構造性能 :

⑥ 検証された地震に対する安全性

都市直下型の阪神・淡路大震災において、CFT造建物は、大きな被害を受けていない

(2) 高強度材料への高い適応性

高強度材料 (コンクリート強度 : $\sigma_c = 87 \text{ N/mm}^2$ 、鋼管降伏応力度 : $\sigma_s = 480 \text{ N/mm}^2$) を使用した場合においても、鋼管とコンクリートの一体性が高く、互いの相乗効果により耐力及び変形性能を実験で確認

2.3 耐火の特徴

(1) 耐火性能の特徴

- ・ 火災時の鋼管の温度上昇は、充填コンクリートの熱容量により抑制される
- ・ 実験により、軸力を充填コンクリートで一定時間保持できることを確認
- ・ 一定の条件下で、耐火被覆の取りやめ又は耐火被覆の軽減が可能

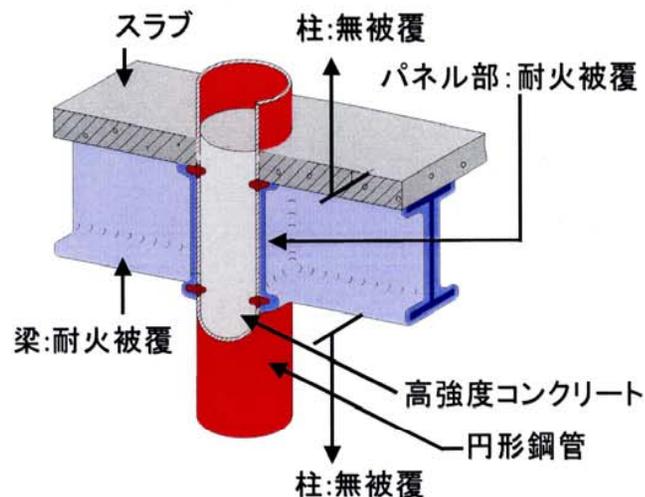


図 2.3-1 無耐火被覆工法 概念図

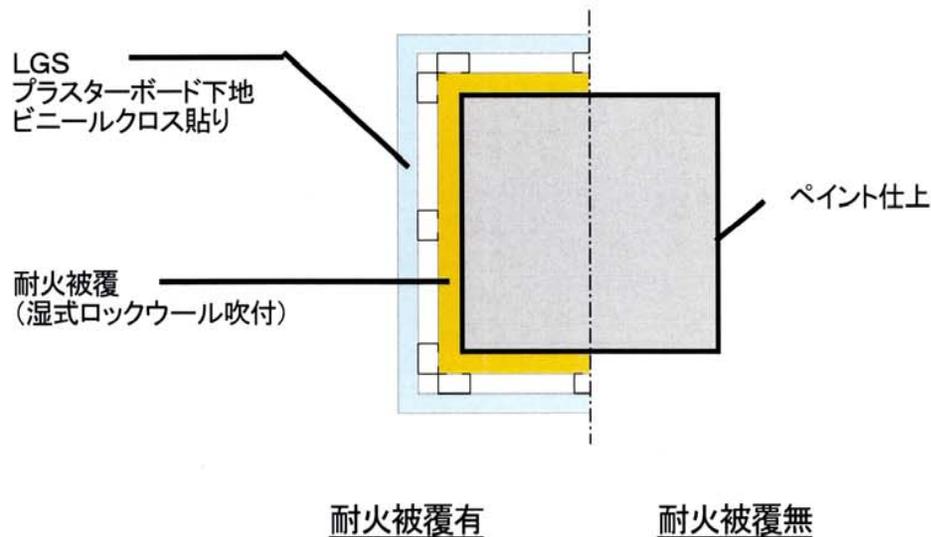


図 2.3-2 耐火被覆の有無による比較例

2.3 耐火の特徴



写真 2.3-1 複合載荷耐火実験

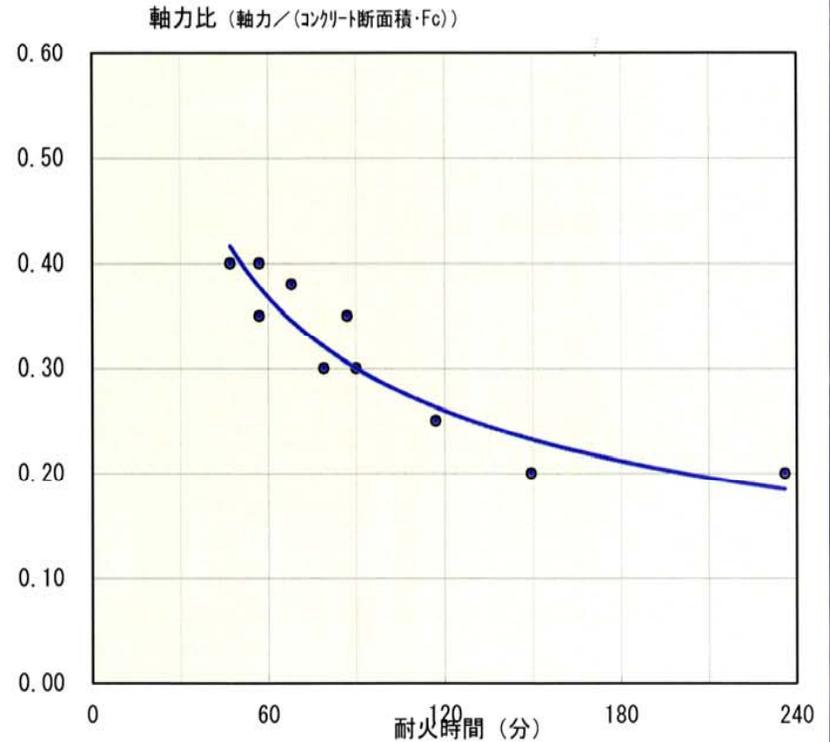


図 2.3-3 軸力比—耐火時間関係の例

2.3 耐火の特徴

(2) 無耐火被覆工法のメリット

- ① 柱断面のコンパクト化による有効床面積の増大
- ② ペイント塗り等による仕上げ材の合理化
- ③ 耐火被覆の施工及び養生軽減による工期短縮
- ④ 鋼管をあらわに出来る等、建築表現の多様性
- ⑤ 上記を統合した建設費の合理化



写真 2.3-2 無耐火被覆工法の建物例

2.3 耐火の特徴

耐火建築物とするためには、建築基準法上、ルートA、B、Cの3つの方

①ルートAでは、令第107条に定める技術的基準に従い、告示1399号に定めた方法又は大臣認定構造による **耐火被覆を施す**

耐火被覆を取り止めるためには、

②ルートBでは、令第108条の3に定める技術的基準に従い、告示1433号に定める方法で耐火性能を検証する必要（但し、現段階では告示の中に、CFT造に対する規定が盛り込まれていない不可）今回取得した一般認定を使用すればルートBで可能

③ルートCでは、令第108条の3に定める技術的基準に従い、耐火性能を検証し、大臣認定を取得する必要

今回取得したCFT耐火設計法の
一般認定

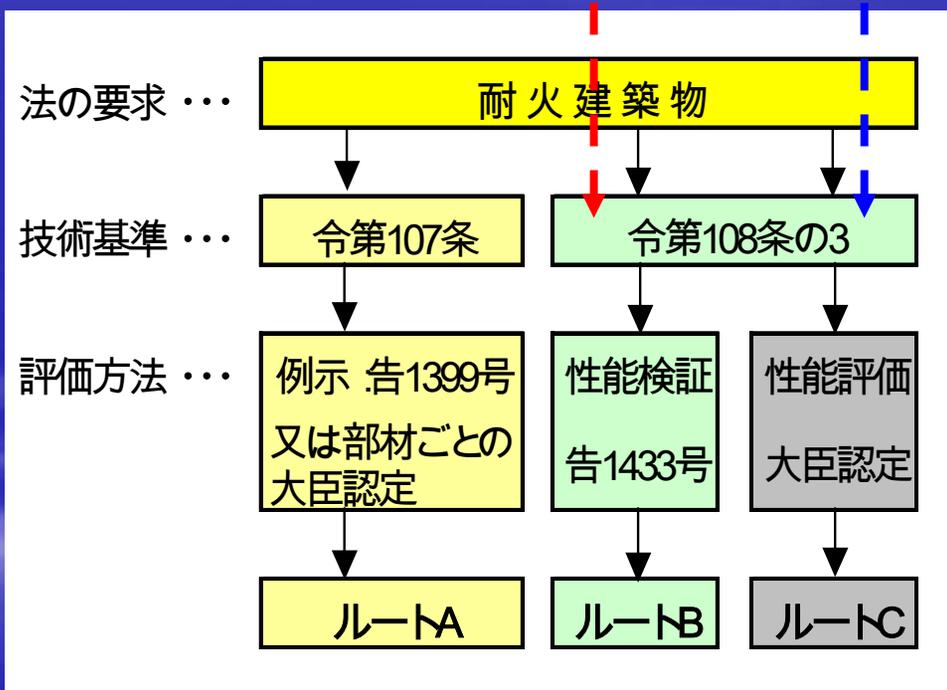


図 2.2-6 耐火要求と評価ルート

設計編 終了

1 . C F T 告示の概要 - 1

告示の概要	改正 / 制定 の別	根拠条文	告示番号
コンクリート 充填鋼管造	制定	令第80条の2第 一号、令第36条 第2項第二号	平成14年国土交通省告示 第464号
コンクリート 充填鋼管造の 内部に充填さ れたコンク リートの許容 応力度及び材 料強度	改正	令第94条、令第 99条	平成13年国土交通省告示 第1024号（平成14年国土 交通省告示第462号によ り改正）

CFT造を 採用した 高層建物の 高層建物

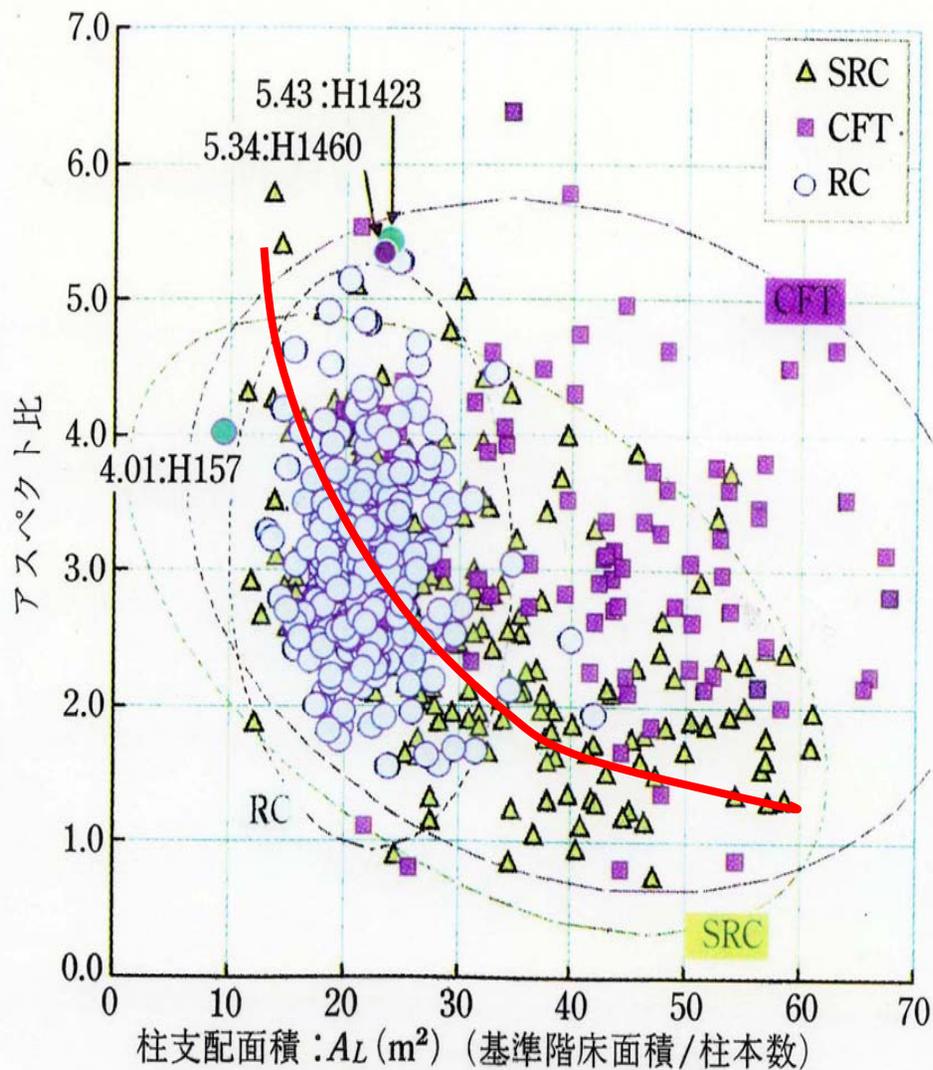


図-15 アスペクト比-柱支配面積関係

CFT造を採用した建物

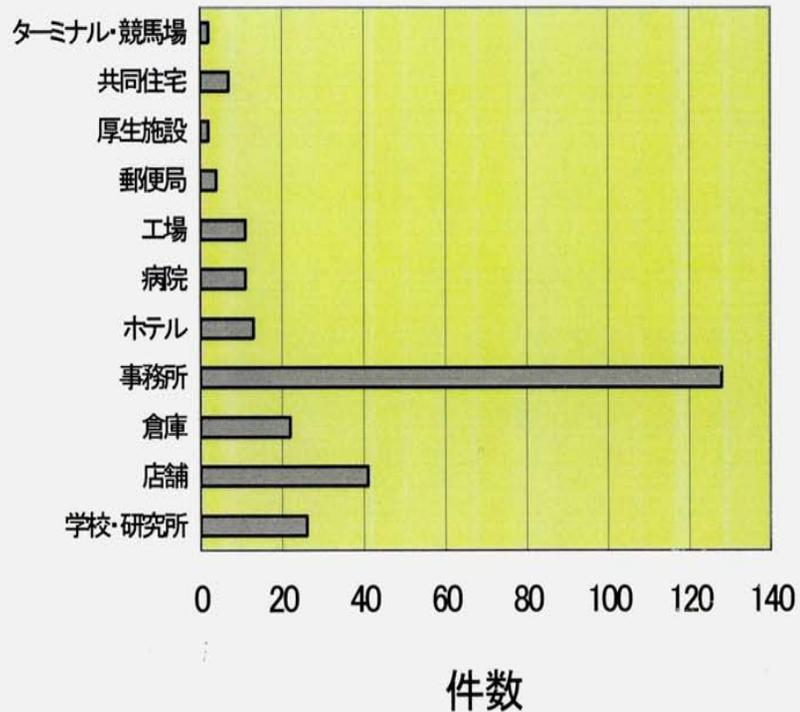


図 2.1-3 建物の用途

高さH(m)

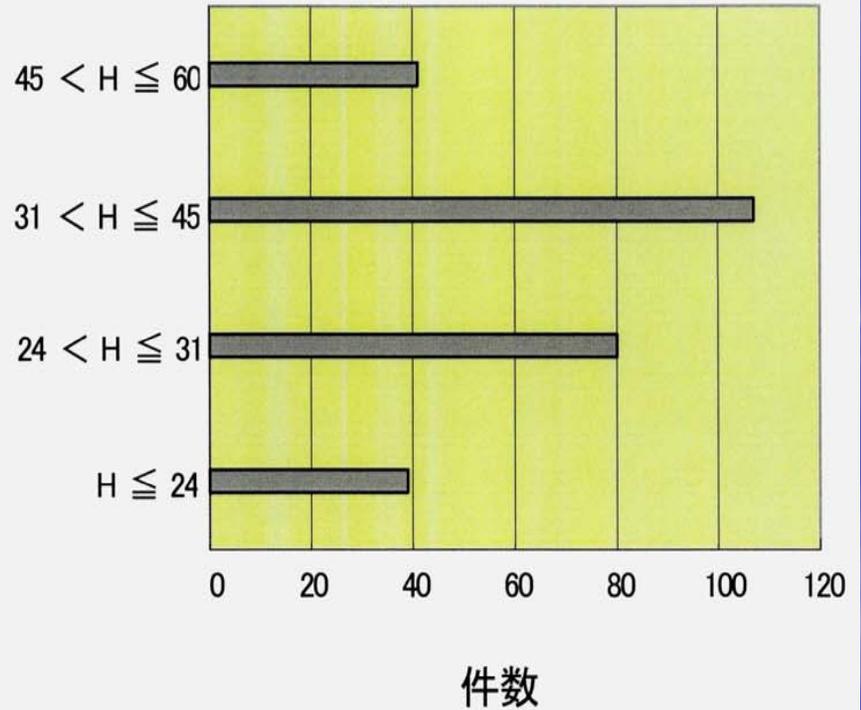


図 2.1-4 建物の高さ

CFT造を採用した建物

強度(N/mm²)

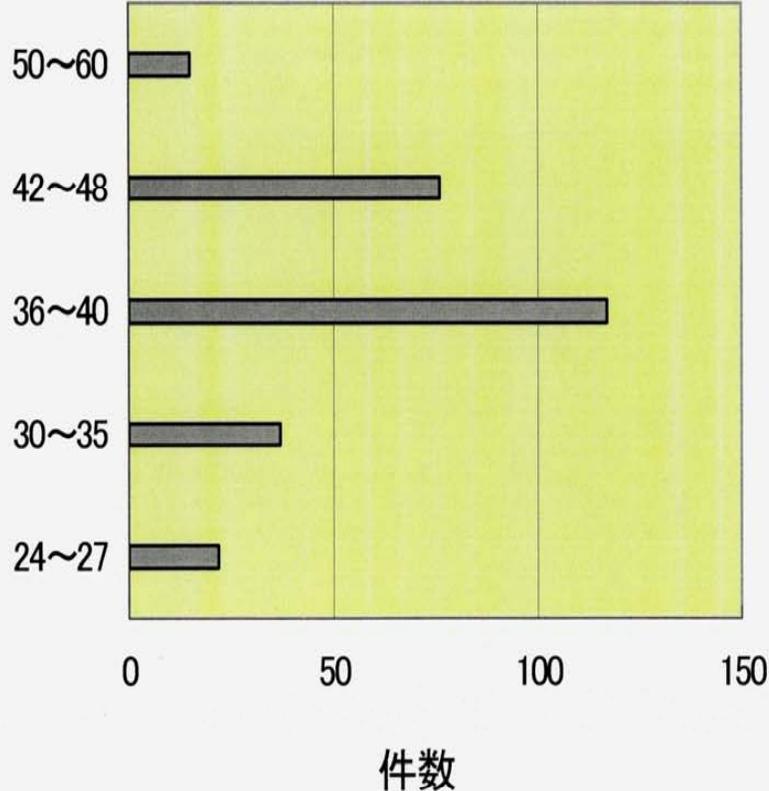


図 2.1-5 コンクリート設計基準強度

面積A(m²)

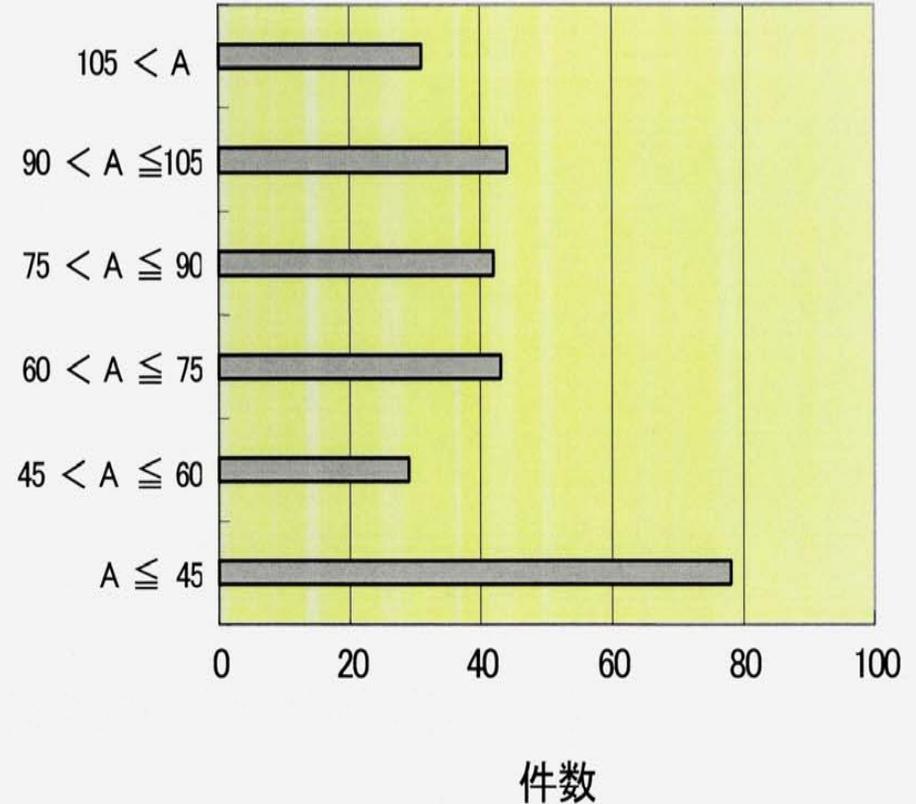


図 2.1-6 柱1本当たりの負担床面積

2.1 CFT造の特徴と

活用

S造との比較	<ul style="list-style-type: none">・ 鋼管の局部座屈が充填コンクリートにより抑制され靱性が向上する・ 充填コンクリートの剛性が付加される・ 充填コンクリートの軸圧縮耐力及び熱容量により耐火性能が向上する・ 鋼管を充填コンクリートに置き換えることによりコストが低減される・ 板厚の薄い鋼管が使用できるため施工性・経済性が向上する・ 充填コンクリートが鋼管内部の防錆効果をもつ
RC、SRC造との比較	<ul style="list-style-type: none">・ 強度及び剛性の大きい鋼材が断面の最外縁にあり合理的である・ 充填コンクリートが鋼管により拘束されるため耐力及び靱性が向上する・ 高軸圧縮応力状態での変形性能にも優れている・ 高強度材料（コンクリート、鋼材）への適用性が高い・ 煩雑な鉄筋、型枠工事が不要となり、現場作業が省力化され生産性が向上する・ RC・SRCの断面がコンクリート充填性確保のために鉄筋相互または鉄骨との納まりの関係で大きくなるのに対し、コンパ外な断面にできる・ 大スパン、高階高、超高層等の大規模構造への適用性が高い