

# 鉄骨造建築物のすすめ

宇都宮大学 名誉教授  
田中淳夫

2014年10月7日(場所:パシフィックホテル沖縄)  
主催:沖縄柱脚プロジェクト実行委員会

# 1. 建築物の主な構造の種別

- [1] 鉄骨造 (S造)
- [2] 木造
- [3] 鉄筋コンクリート造 (RC造)
- [4] 鉄骨鉄筋コンクリート造 (SRC造)
- [5] その他 (組積造など)

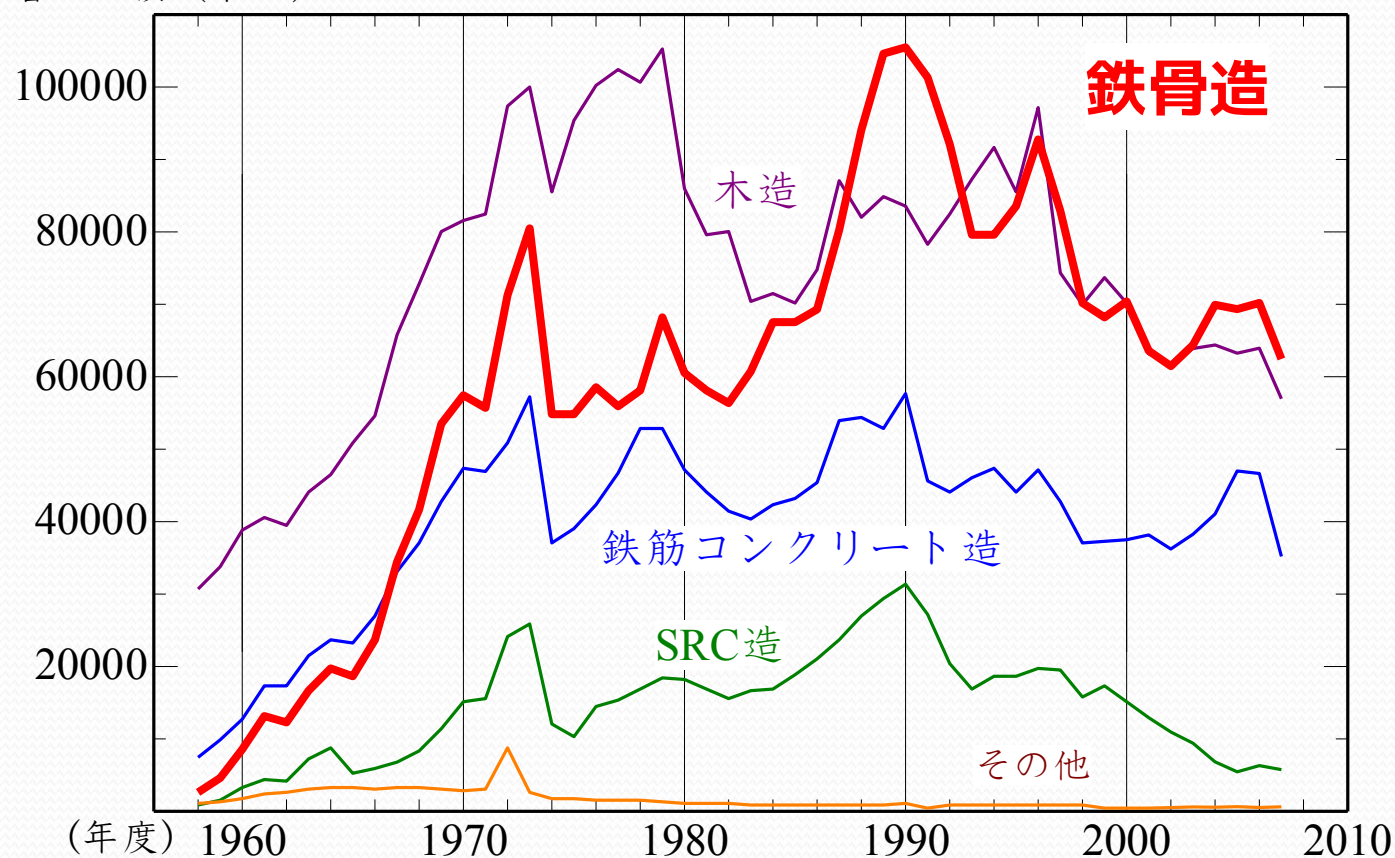
## 2.1 建築物に使用される材料

- 建築の主体構造の形式、種別と主な構成材料との関係を下表に示す。

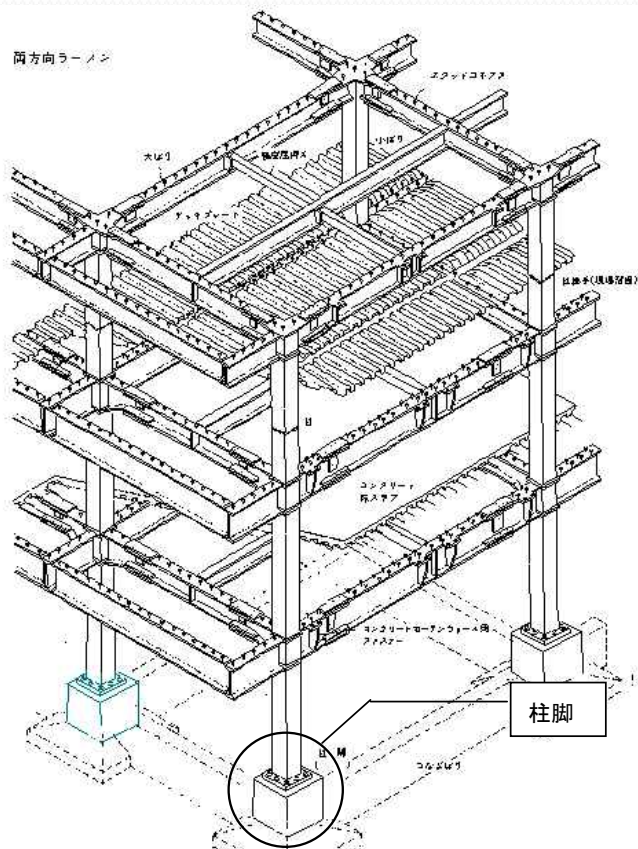
構造形式	構造種別	主な構成材料
ラーメン構造/壁構造	鉄骨造	鉄骨
壁構造	木造	木
ラーメン構造/壁構造	鉄筋コンクリート造	鉄筋+コンクリート
ラーメン構造/壁構造	鉄骨鉄筋コンクリート造	鉄骨+鉄筋+コンクリート
組積構造	組積造	コンクリートブロック+石+レンガ 等

## 2.2各構造形式の着工面積推移

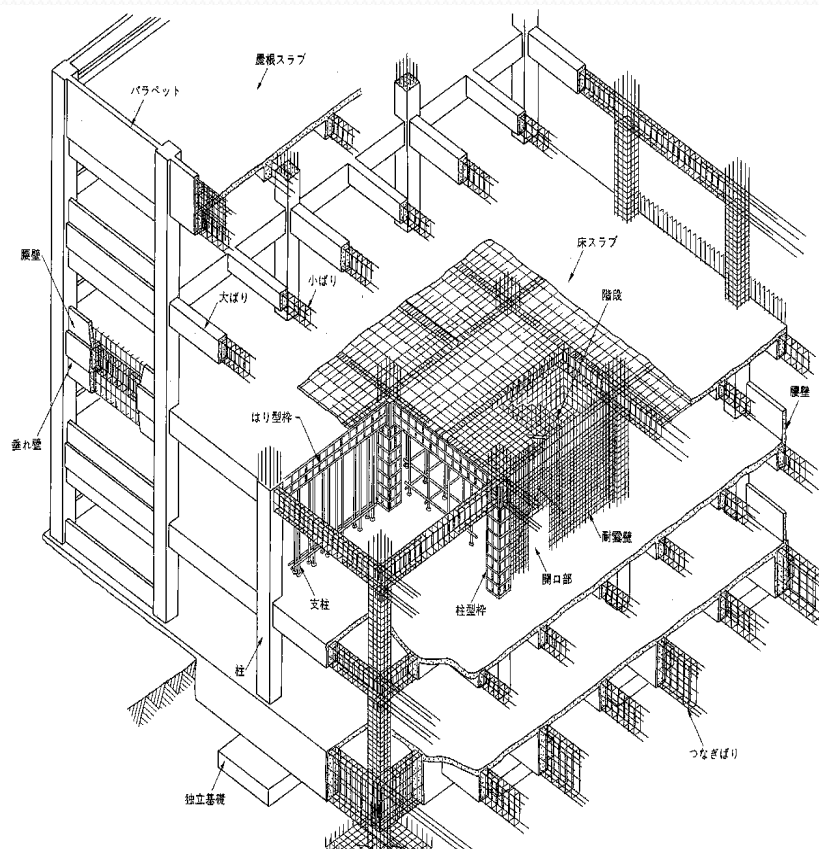
着工面積 (千 $m^2$ )



# 3. 構造主体(骨組み)の比較



<S造>の骨組み



<RC造>の骨組み

## 4. 鉄骨造（S造）の特徴

- 鉄骨造では、鋼材は工業製品であり、基本的にJIS規格品を用いている。したがって、品質には全く問題ない。
- 構造部材は、鉄骨製作工場で厳重な品質管理の下に製作され、工事場で組み立てられる。
- 鉄骨製作工場は、基本的に国土交通大臣の認定を受けている。その認定を受けるには、公的で有期の資格を有する製作管理者、溶接管理技術者、各種検査技術者が必要である。

# 5. 鉄骨造(S造)の長所と短所

## [長所]

- ①鉄骨構造は軽くかつ強さと粘りが非常に大きいので、設計・施工の条件を満たせば、地震に対する安全性の高い構造である。
- ②材料強度が高いため、部材断面が小さく、また自重も小さいため、大きなスパンの建物や、高い建物、軟弱地盤地域の建物に向いている。
- ③現場作業が軽減されるため、工期の短縮・コスト節約が図れる。
- ④撤去解体がRCと比較して容易である。

## [短所]

- 耐火被覆、防錆処理の必要がある。

# 6. 鉄骨造の建物の実例

- プレハブ住宅
- 中小規模重層建物
- 工場・倉庫



コンビニエンスストア(平屋)



テナントビル(7階建て)



住宅(3階建て)



カーディーラー店(平屋)



# 7. 鉄筋コンクリート造（RC造）の特徴と長所・短所

- 建設現場で鉄筋工が組んだ鉄筋の周りを囲んで、型枠を組み立て、その中に、現場でコンクリートを流し込んで硬化させることにより構造体を形成する工法である。

## [ 長 所 ]

- 耐火性、耐風性、耐久性がある。  
(近年では、経年の劣化について問題点が指摘されている)

## [ 短 所 ]

- ①基本的な材料が、砂と砂利であり、調合によっては品質にバラツキが生じる。
- ②自重が大きく、基礎も大きなものとなる。
- ③大きなスパン、高層の建物に不向きである。

# 8. 鉄筋コンクリート造の建物の実例

- 住宅、小規模ビルなど



マンション(8階建て)



テナントビル(5階建て)



テナントビル(7階建て)

## 9. 鉄骨造の問題としてよく取り上げられるテーマは真実か？

# 9.1 耐久性(錆)について

- RC造の建物に比較して耐久性に劣ると言われることがあるが、防錆の配慮が適切になされていれば問題はない。
- 沖縄地方では、台風等による塩害(鉄骨部材の錆)が想定されていると思われるが、コンクリートの中酸化や塩害被害はむしろRC造の建物にとって深刻な問題で、S造の建物では、適切な防錆処理(塗装・メッキ)をすることで防止できる。
- 明石海峡大橋や瀬戸大橋などの海上に建つ鉄橋は、鉄骨躯体が海風に晒されているが、錆は問題になっていない。逆に長崎県端島(軍艦島)の鉄筋コンクリート構造建築物群では、昭和10~30年代に建てられたコンクリート躯体が朽ち果てているのが現状である。この例からわかるように、構造躯体の違いよりも、予防措置を講じ、適切なメンテナンスがされるか否かによって、耐久性が大きく左右されるわけである。

## 9.2 振動について

- 振動の問題は、設計時に変形(鉛直・水平)を考慮し、床材や壁材に何が使われるかによって大きく変化する。
- S造の建物では、外壁にALCやサイディング、床にはデッキプレートにコンクリートを打設したRC床を使用することが多い。外壁や室内の壁と、躯体との接合は、金物等によって行われるため、RC造に比べて建物の一体感は減少している。ただし、構造設計が適切に行われていれば生活防振レベルでRC建物と大きな差が生じることはない。

## 9.3 防音・遮音について

- 振動の問題と同様の理由で、RC造に比べて建物としての一体感は減少しているのは確かである。ただし、きちんとした設計・施工がなされることで、生活防音レベルに差が生じることはない。

## 9.4 耐火性について

- そもそも火事に強い・弱いということは、どうとらえるかが大切である。
- 耐火という視点から見ると、部材の耐火については基準があり、何時間耐えられるかが建築基準法で決められている。(1時間耐火とか…2時間耐火とか…)
- 要は、建物の中に住んでいる、あるいは働いている人間が建物の外に避難するまでに必要な最小時間を確保することがその目的である。火災の現場(室内)にとどまることは、すなわち死を意味するわけであるから、そのような長い間、室内にとどまることを想定する必要はない。
- つまり、建物の耐火とは、その建物がどの程度の時間で崩壊等の危険に達するのかを規定しているわけで、その意味では、適切な耐火被覆を施せば、鉄骨造も鉄筋コンクリート造と同等な耐火性を持っていることになる。

## 9.5 台風や地震について

- 建築物に作用する力という点で見れば、台風は主として水平方向の風荷重、地震は地盤から伝わる揺れによる慣性力で、主に各階の床位置に水平力として作用する。
- 風に対しては、一般的に重い建物の方が有利である。つまり、風が吹くときは、重い方が動きにくいということである。ただし、鉄骨造と鉄筋コンクリート造とで、問題になるほどの差はない。
- 一方、地震の揺れは建物への地震力の入力に関係している。建物が受ける地震力は建物の重さに比例する。重い建物ほど大きな地震力の入力となるので、重い鉄筋コンクリート造の方が鉄骨造に比べると不利になる。
- 実際の建物について言えば、どちらの構造を適用しても、風・地震に対する設計の規準が決められており、その規準で設計・施工されるのであれば安全上の差はないといえる。



## 9.6 まとめ

- 「鉄骨造か、鉄筋コンクリート造か」という議論が先にあるのではない。
- 希望する建物のグレードに見合った、構成・費用・期間等を考えてより良い構造形式を選定するのが後悔しない建物づくりと言えるわけである。
- 最近では、更に、資材の手当ての確保、建築工事作業者の確保等を見据えて計画をすることが必要になってきている。
- 設計ができて、資材不足・技能者の不足は現実の問題として深刻になってきているため、予定通り施工できるかという点で問題が生じている。

# 10. 中小規模鉄骨造建築物の 円滑な運用に対する課題

# 10.1 意匠設計者について

- 鉄骨造建築物の特性を十分に理解していない人が多い。
- 構造設計者と十分なコミュニケーションがとれていない。
- 設計工期が短いため、鉄骨製作は鉄骨製造業者に全面的に任せている。
- 意匠・構造・設備間での不整合な図面が多い。

## 10.2 構造設計者について

- 鉄骨部材の製作、特に溶接施工に関する知識のない構造設計者が多い。
- 意匠設計者とのコミュニケーションが十分にとれていないケースが多い。
- 構造図を製作した段階で意匠設計者との関係が終わってしまい、鉄骨製作工場に行く機会がない。従って、鉄骨製作工場とのコミュニケーションもない。

## 10.3 工事管理について

- 鉄骨工事を熟知した技術者が少ない。
- 工程管理、コスト管理、安全管理等の業務が多く、施工管理に費やす時間がない。
- 鉄骨製作は鉄骨製作業者に任せきりとなる。
- その結果、鉄骨構造体の品質確保に問題が生じるケースが多い。

## 10.4 課題解決のための提案(1)

### 【構造設計について】

- 鉄骨構造部材に関するの基本となる標準設計図を作成し、構造設計者に配布して、その普及を図る。
- 主要な部材に使用する鋼材は、鋼種をSN400B/SN490Bのみとし、H形鋼に関しては裏サイズを使用しない。角形鋼管については、BCP235、BCR295に限定する。

### 【工場製作について】

- 鉄骨部材の製作に使用する製作標準、製作要領書・検査基準の統一を図る。

## 10.5 課題解決のための提案(2)

- 鉄骨製作を基本的に鉄骨製作業者に任せる体制づくりが必要である。その場合に問題の生じない管理システムを構築する必要がある。
- 鉄骨製作を専門的に管理する会社、またはそのような業務を専門的に行う技術者制度の確立とその活用が考えられる。

⇒ ファブリケーション・コーディネーター 制度  
(Fabrication Coordinator)

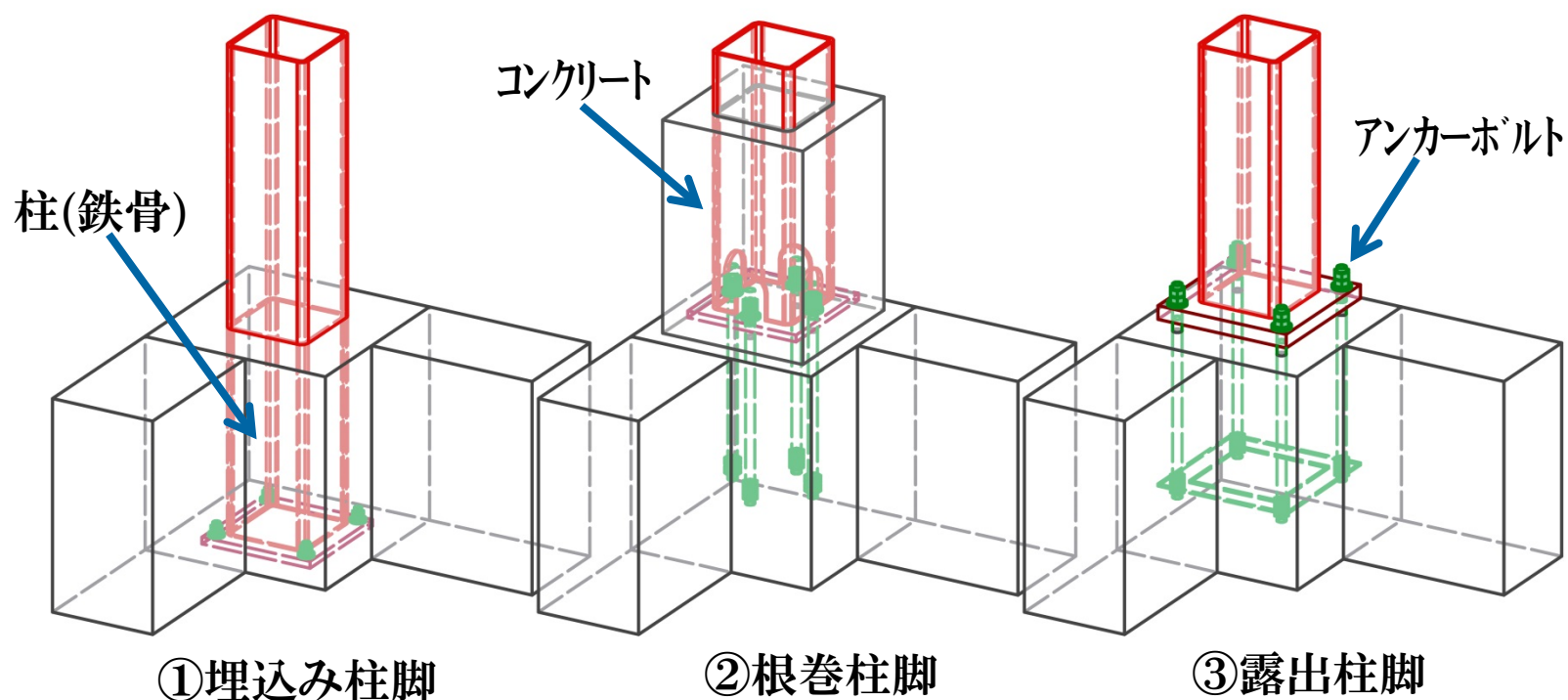
# 11. 鉄骨造柱脚の紹介



# 11.1 鉄骨造の柱脚

- ①埋込み柱脚→基礎に埋め込まれる柱脚で固定度が高いが、基礎コンクリートに鉄骨建方用の空間をとっておき、鉄骨建方後にそこにコンクリートを打設するため、施工性に難がある。
- ②根巻き柱脚→柱脚部を1m程度コンクリートで被覆した柱脚で、固定度が高い。鉄骨建方後に、コンクリートで被覆する必要があり、施工性にやや難がある。
- ③露出柱脚→アンカーボルトとベースプレートのみで構成する柱脚で、埋込み柱脚・根巻き柱脚と比べて固定度が低い。コンクリートを使用しないため、施工性が良い。現在の主流の工法である。 →沖縄柱脚もこれに類する。

# 11.2 鉄骨造建築物の柱脚



ご清聴ありがとうございました。