

FR鋼を用いた無耐火被覆鉄骨構造

Fire-safe Design in Buildings Using Fire-Resistant Steel without Fire protection

高温耐力を保証したFR鋼の採用により、柱、梁の耐火被覆を省略した鉄骨耐火建築物が全国各地で見られるようになってきた。中でも、一定の条件を満足する駐車場施設では、耐火設計は必要なものの、通常の建築確認申請手続きで無耐火被覆化(以下、無被覆化)の認可が取得できるようになったため、その採用数が大幅に増加している。建築基準法の性能規定化の流れに合致するFR鋼は、今後ますます発展していくと期待されている。

1. 特長

無被覆化が可能な柱、梁は、想定される火災に対して鋼材温度が600℃以下に止まるものであり、(1)開放型自走式駐車場の柱、梁、(2)屋内火災や隣地火災の影響が小さい屋外の柱、梁(外部鉄骨)、(3)スポーツ施設における競技・観覧場区画内の柱、梁、(4)アトリウムやロビーの柱・梁、(5)その他、ビル建築の昇降路区画内の柱、梁などがある。

1) 経済的なストラクチャーデザインの実現

鉄骨の質感を生かし、骨組を建築デザインの一部としてあらわした軽快でカラフルなスポーツ施設やアトリウムが建設されている。

2) 被覆材の脱落防止対策が不要

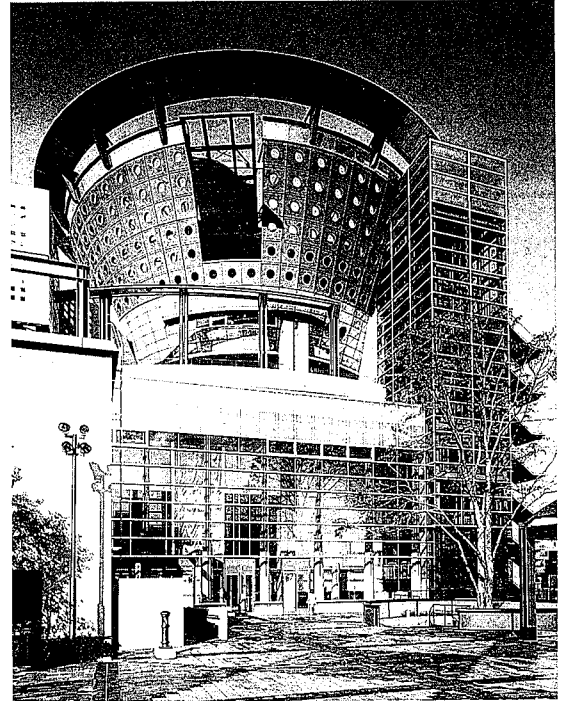
経年劣化や振動、風雨による被覆材の脱落問題が抜本的に解消される。

3) 空間の最大活用

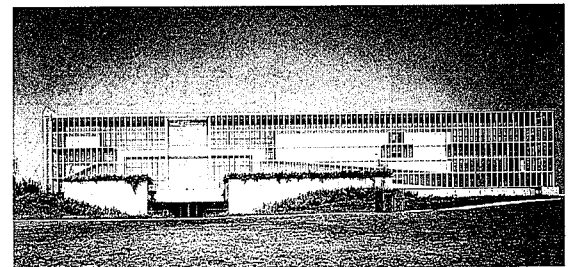
柱周囲や床下スペースに余裕ができ、換気ダクトなど建築設備の設計自由度が拡大する。スペースの余裕を階高や建築面積の低減に繋げた事例もある。

4) コスト、工期の縮減

上記の結果として、建設コストの縮減が可能、被覆工事期間も不要化する。

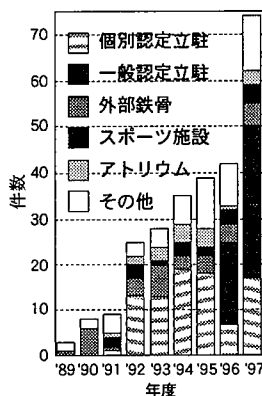


中三弘前店(エントランス・シースルーエレベーターの柱、梁に採用)



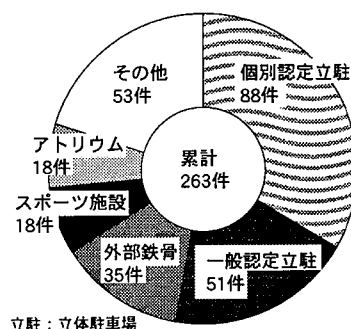
葛西臨海公園展望レストハウス(壁面の柱、梁に採用)

認可取得件数の推移



新日本製鐵によるFR鋼の認可取得実績

用途別認可件数累計



立駐：立体駐車場

2. 認可

FR鋼は、高温耐力を保証した唯一の建築構造用鋼材であり、600℃での耐力(0.2%オフセット)が常温規格値の2/3以上あることを保証している(実測値をミルシートに記載)。このため、常温~600℃での骨組の下限耐力(少なくともこれ以下にはならない限界耐力)が算定でき、通常の耐震設計と同様に、火災に対する骨組の安全性の検証(耐火設計)が行える。

FR鋼の採用による骨組の無被覆化の認可は、この耐火設計による安全性の検証を大前提としている。

(1) 建設大臣の個別認定(38条認定)による無被覆化

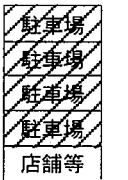
一般的な建物では、建物毎に耐火設計を行い、日本建築センターの防災性能評定委員会にて審査を受け、審査結果に基づく建設大臣認定を申請することにより無被覆化の認可

が取得できる。

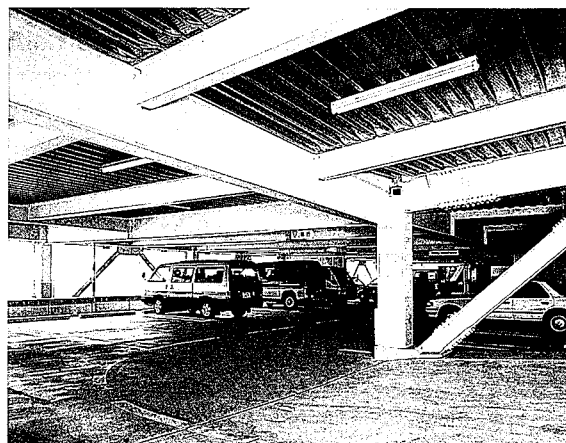
(2)一般認定の適用による自走式駐車場の無被覆化

駐車場の中でも‘FR鋼を用いた自走式駐車場の無耐火被覆鉄骨構造’の適用条件を満たすものは、その技術基準と品質管理に関わる一般認定を取得しており、建築確認申請時に耐火設計図書を特定行政庁に提出すれば無被覆化の認可が取得できる。日本建築センターの評定や建設大臣認定の申請は必要無い。

“FR鋼を用いた自走式駐車場の無耐火被覆鉄骨構造”適用条件

概要 (階,規模)	 <p>最上階から数えて4以内の階 対象範囲の延べ床面積2万㎡以下 純鉄骨フレーム 柱軸力比≤ 0.6</p>
用途	乗用自動車のための自走式駐車場
無被覆化 の範囲	(1)駐車場区画内の柱, 梁, プレース (2)駐車場に付帯するエレベーターホール, 階段室, トイレの柱, 梁, プレース

階, 規模の制限は近い将来廃止されると期待されている



スカイパーキング(駐車場の柱, 梁に採用)

3. 材料

FR鋼は、モリブデンなどの合金元素の添加により、優れた耐火性能を付与しているが、ベースとなる化学成分や常温時の機械的性質は、SN規格の厚板やH形鋼、STK規格の鋼管など各種建築構造用鋼の規格を満足している。このため、耐震設計や耐風設計は建築基準法の規定通りに実施でき、鋼構造評定など特殊な構造認可を受ける必要はない。

接合部の耐火性能は、FR鋼用の高力ボルトと溶接材の使用により確保できる。

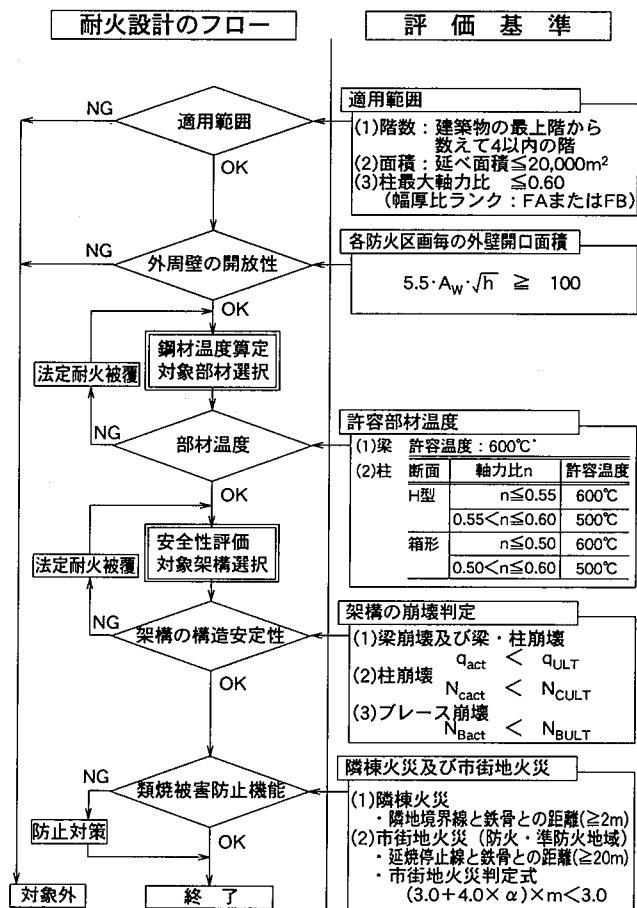


図2 耐火設計フロー・評価基準

FR鋼の品種と鋼種

鋼種	種類	規格記号	適用厚さ(mm) (鋼管では外径)
厚板	一般	NSFR400B, C NSFR490B, C	6以上, 100以下 6以上, 100以下
	耐候性仕様	NSFR400B, C-W NSFR490B, C-W	6以上, 100以下 6以上, 100以下
コラム	Uコラム	STKR400FR (STKR490FR)	6以上, 16以下
	UコラムW	NSFR400B, C NSFR490B, C	12以上, 40以下 12以上, 40以下
	Cコラム	NSFR400B, C-W NSFR490B, C-W	12以上, 40以下 12以上, 40以下
H形鋼	一般	NSFR400B, C NSFR490B, C	40以下 40以下
	CT形鋼	NSFR400B, C NSFR490B, C	40以下 40以下
鋼管	シームレス鋼管	NSFR400-TK	$\phi 165.2 \sim 406.4$
		NSFR490-TK	$\phi 165.2 \sim 406.4$
	大径鋼管 板巻鋼管	NSFR400-TK	$\phi 457.2 \sim 1,422.4$
		NSFR490-TK	$\phi 457.2 \sim 1,422.4$
電綫鋼管	NSFR400-TK	$\phi 400 \sim \phi 400$	
	NSFR490-TK	$\phi 400 \sim \phi 400$	
山形鋼	一般	NSFR400B	L-65×65×6 L-75×75×9 L-90×90×10
		NSFR400B	-125×65×6×8 -150×75×9×12.5

お問い合わせ先
建材開発技術部 建築建材技術グループ
(03)3275-7751