

金沢大学工学部 正員 柳場 重正
 金沢大学工学部 正員 川村 満紀
 金沢大学工学部 正員 大深 伸尚

1. 火災概況

火災を受けた鉄筋コンクリート建物が、そのまま存続可能かどうかという耐久診断の手法についてはこれ迄色々やられてきている。しかし数々が行ったような実例を対象とした資料は少なく、今後の火災を受けた鉄筋コンクリート建物における耐久性についての参考資料の一つになればと考えている。

火災は昭和44年5月に石川県片山津温泉街で発生し、折悪しくフェーン現象下であったため図-1に示す大きな被災を受けた。その中で調査の対象とした鉄筋コンクリート建物は6階建の一旅館で、その概略図は図-2に示す。火災により建物の内外装の装飾物は全焼した。その際の構造物の被災状況は次のようであった。

- (a) 各階のコンクリート部材にひび割れが入り、特にスラブは1・2階で亀甲状に入り、4・5階のスラブは崩落し、鉄筋の露出した箇所もあった。
- (b) その他では木材の炭化、防火扉や窓ガラスの溶融が観察された。

以上のような観察をもとに火災時の温度上昇やひびわれの深さ、中性化および強度低下を検討し、構造物の耐久診断を行った。

2. 実験方法

(a) コンクリートについてはフェノールフタレイン溶液の化学反応によるひびわれ深さおよび中性化の観察とコアの採取が必ずしいこと、この破壊強度試験ができないので、シュミットハンマー試験とウルトランスコープ試験の非破壊試験によって耐久性の診断を行った。

(b) 鉄筋についてはそれぞれの部材から供試体を採取して引張試験を行った。

3. 実験結果と考察

フェノールフタレイン溶液による染色状態から中性化はほとんど進んでおらず、ひびわれの深さは

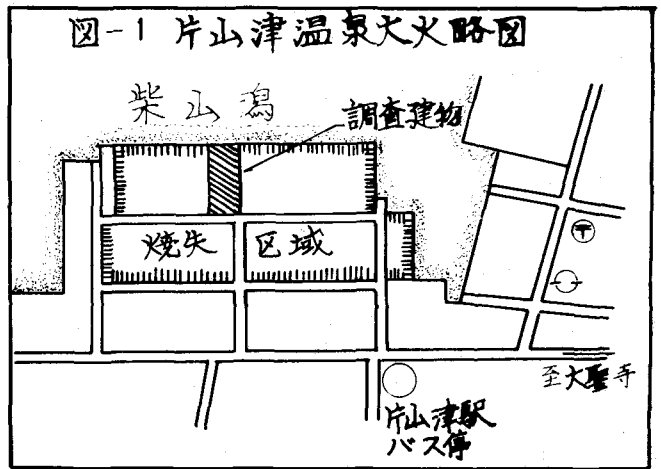
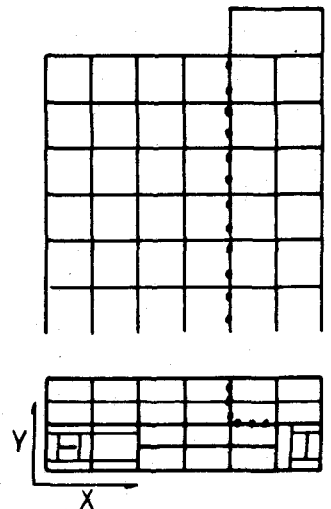


図-2 構造物概略図



鉄筋のかぶりまで到達していないことが判明した。以上のことから可燃物の堆積するスラブ以外のコンクリート部材は鉄筋のかぶり内で 200°C 以下の加熱しか受けていないことは従来の実験 $\times$ 算定からも明らかである。

次にコンクリートの強度が火災によってどのような影響を受けているのか検討するためにシュミットハンマー試験を行い、丁度表-1に示す同じような配合のコンクリートを使用した大阪工業大学体育館（鉄筋コンクリート造り5階建）について同様の試験を行っている。

表-1 コンクリートの配合

	粗骨材 最大寸法 mm	スランプ cm	配合比 (重量比)	水セメント 比 %	圧縮強度 kg/cm^2
K旅館	25	21	1:27:31	66.5	180
体育館	25	22	1:24:31	65.0	180

(注) 体育館は大阪工業大学

表-2 各階部材のシュミット値

部材	階	1	2	3	4	5	6	R	平均	体育館
柱		35.3	39.6	36.0	37.7	38.5	38.4	-	37.6	37.7
耐力壁		35.9	35.9	35.1	34.5	37.7	32.9	-	37.0	35.7
大はり	X方向	-	34.7	40.1	37.0	37.4	37.9	39.4	37.8	-
	Y方向	-	35.8	40.0	36.8	38.3	36.5	39.6	37.8	-
小はり		-	34.9	39.0	36.9	36.4	38.9	38.7	37.5	-
スラブ		-	24.7	29.3	20.6	30.4	30.1	33.9	28.2	26.0

たため各部材のシュミット値と比較してみると表-2に示すようにほとんど大差なく、はねかえり硬さには問題がないことがわかった。ウルトランスコープについても表-3に示す通り火災を受けていない地下りコンクリート柱と比較しても大差なく、アメリカで一応目安としている透過速度の判定では良きには可範囲にある。一方鉄筋については表-4に示す通り、SR24のJIS規格に合格していないのは一つあるのみで他は十分満足している。これは先にのべたようにスラブ以外のコンクリート部材はほとんど鉄筋に影響を与えるほどの加熱を受けていないことから理解できる。

4. 結論

以上の結果からスラブは全面更新する必要があるが他の部材はクラック部を取りのぞき、モルタル吹き付けなどによって断面を復活し補強を行えば十分存続可能である。

表-3 ウルトランスコープによる測定結果

測定場所	測定間 距離 cm	透過速 度 km/sec	動弾性 係数 kg/cm^2
5階 大はり	35	3.06	2.20
5階 小はり	26	2.98	2.09
4階 柱	50	2.53	1.50
1階 柱	70	3.58	3.01
1階 壁	20	2.84	1.89
地階 柱	42	3.36	2.65

表-4 鉄筋引張強度試験結果

採取場所	呼び径 D mm	絞り率 %	伸び率 %	応力 kg/mm^2	
				降伏点	最大値
R階 大はり筋	22	49.2	27.4	34.8	51.3
6階 (火) 大はり筋	22	62.4	31.4	25.9	37.6
5階 配筋壁柱筋	19	64.4	28.2	28.2	39.8
5階 スラブ筋	9	50.7	17.6	47.2	65.4
4階 (火) スラブ筋	9	69.8	31.8	29.9	42.8
3階 (火) 柱筋	22	45.5	28.8	31.4	45.4
2階 (火) 小間柱筋	25	64.3	31.3	29.1	43.4

注 (火) は激しく火災を受けた場所の鉄筋