

東名高速道路豊田 JCTA ランプにおける火害によるコンクリート壁高欄への影響調査

中日本高速道路(株) 名古屋支社 ○長尾 千瑛

名古屋支社 山本 大貴

中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株) 澤 祐太郎

1. 概要

2022年9月28日、東名高速道路豊田ジャンクションAランプ橋において、車両3台が関係する交通事故が発生した。事故車両の大型貨物に積載されていたLPガスボンベ(120本)に引火し、爆発を伴い、ランプ橋上で延焼した。鎮火までの時間は最大3時間21分、火の勢い低下までは1時間46分と報告されている。

この事故に伴い、壁高欄には爆裂が生じ、周辺通信管路も融解している状況が確認された。そこで、火害を受けた壁高欄の被災の程度を把握するための調査について報告する。

2. 調査内容

一次調査として、近接目視により、ひび割れ、浮き、鉄筋露出、爆裂、汚れの付着等について観察するとともに、浮きの範囲を点検ハンマーによる打音法により特定した。一次調査の結果、被害が確認された箇所について、二次調査を行った。二次調査の調査項目は、以下の通りとした。

- a. リバウンドハンマーによる反発硬度試験
- b. 中性化試験
- c. コンクリートコアの抜き取り

3. 調査結果

一次調査の結果を図-1～3に示す。外観調査の結果、コンクリートの変色状況と受熱温度の関係から、表面にすすが付着している箇所で300℃未満の火害程度「中」、変色箇所でも300℃～600℃の火害程度「大」であったと推察した。また、火害程度「大」の箇所は広範囲に点在しており、浮き、ひび割れ(微細～0.5mm程度)、爆裂、はく離等の変状が観察できた。変状は壁高欄の上側に多く、火は発火点の上側に上

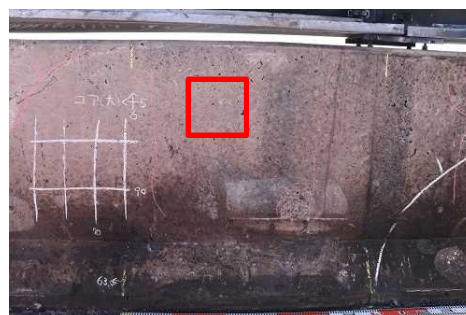


図-1 火害程度：大（表面が変色）



図-2 火害程度：中（すすの付着）

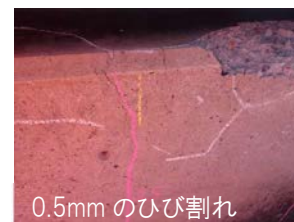


図-3 火害程度「大」の変状例

がることから、火害を大きく受けたと推測できた。一部の取付金具(アルミ)が軟化していたことから、局部的にアルミの軟化温度とされる400℃程度以上の熱を受けていたと想定した。

キーワード 火害、壁高欄、外観調査、爆裂、軟化、圧縮強度試験

連絡先 〒460-0003 名古屋市中区錦2-18-19 三井住友銀行名古屋ビル

中日本高速道路(株) 名古屋支社 保全・サービス事業部 TEL052-222-1389

現場におけるリバウンドハンマーによる反発硬度試験の結果を図-4 に示す。現地での中性化試験の結果を図-5 に示す。現地での中性化試験の結果、火害を受けた個所の中性化深さは健全部と比較して浅く、火害による中性化の促進は確認できなかった。

採取コアによる中性化試験の結果を図-6 に示す。平均中性化深さは火害程度により若干の差はみられるものの、健全部と比較して顕著であるとは言えない結果となった。

圧縮強度試験の結果を図-7 に示す。いずれも設計基準強度 30N/mm^2 を上回っている。建築学会の指針では、コンクリートの強度を著しく低下させる温度の境界値として 300°C を目安としている。受熱温度が 300°C 以下の場合、冷却後の圧縮強度は受熱前の70%以上残存し 500°C で常温の場合のほぼ 50%程度になるとする既往の実験結果が多いためである。結果では 80%程度残存していることから、今回コア採取した個所の受熱温度は 300°C 以下であったと推察される。

一方で、外観調査では表面の受熱温度を $300\sim 600^\circ\text{C}$ 程度と推察しており、壁高欄上部では 400°C 以上の受熱温度と推察される取付金具(アルミ)の軟化も見られている。被害箇所は高速道路であることから、早期の交通解放のために一部を断面修復してしまっており、浮き等の変状箇所ではコアを採取していないため、それらの箇所では受熱温度が高かった可能性も推察される。したがって、火害を受けた箇所全てについて 300°C 以下であったと一概に言うことはできない。しかし、この他、静弾性係数試験の結果も、火害による劣化の影響が少なからずあったものの、構造安全性の観点からは、設計基準強度を満たしていることから、火害程度「大」の箇所も、浮き等の変状箇所を除けば構造上の性能を満足していると推察された。また、構造上の性能を満足していることから、深さ方向の影響を詳細に検証するための追加調査は不要とした。

4. まとめ

火害を受けた場合の受熱調査の方法を示した。補修方法は、変色している箇所の表面処理、ひび割れや浮き等の変状箇所は劣化が進行する恐れがあるため、ひび割れの箇所には注入を行い、爆裂、浮き等のある箇所ははつり取った後、断面修復を行うことと

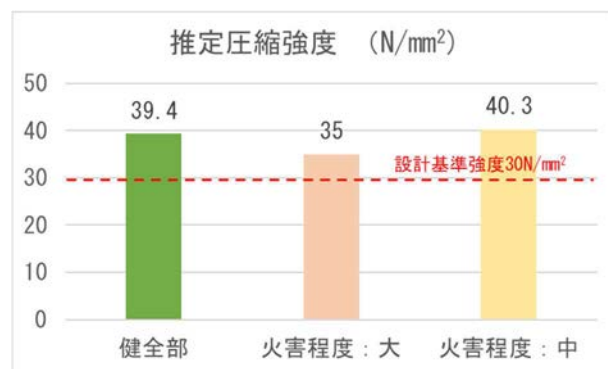


図-4 現場反発硬度試験による推定圧縮強度の一覧 (平均値)



図-5 中性化試験の測定箇所



測定位置		測定値(mm)		平均値(mm)
		min	Max	
壁高欄	健全部	0	10	3.7
	火害程度 大	0	13	4.1
	火害程度 中	0	9	2.1

図-6 コアによる中性化試験結果

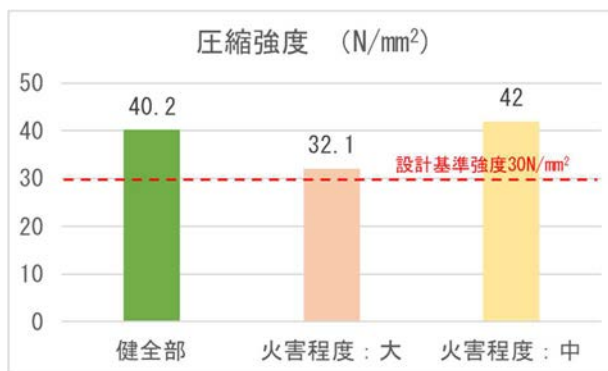


図-7 圧縮強度試験の試験結果

した。(参考文献) 日本建築学会：建物の火害診断および補修・補強方法指針・同解説, 2015