

首都高速道路公団 正会員 ○和泉 公比古
" " 小島 宏
住友建設株式会社 " 山内 博司

1. まえがき

首都高速道路公団では昭和47年度から鉄筋コンクリート部材のひびわれに関する研究を行っている。研究の内容は鉄筋コンクリート部材に所定のひびわれ幅を生じさせ、一定期間屋外に放置した後に破壊試験を行い、鉄筋コンクリート部材のひびわれ性状（ひびわれ幅、間隔）およびひびわれが鉄筋コンクリート部材に与える影響（耐力、鉄筋の腐蝕、コンクリートの中性化）について研究するものである。なお、暴露場所は羽田の首都高速道路公団管理用地である。

本報告は暴露年数10年目の供試体について試験を行った結果を述べる。

2. 研究の概要

供試体は表-1に示すように種別として標準型、太径鉄筋、PRC構造、SRC構造等47組を製作し、所定のひびわれ幅を生じさせたまま屋外に暴露した。予定の暴露年数に達した供試体を回収し、種々の試験を行い現在32組を終了し、15組が暴露中である。

ひびわれ発生方法は図-1に示すようにPC鋼棒を緊張させる事により所定のひびわれ幅を生じさせ、ひびわれ幅を保持するためにPC鋼棒を緊張したまま暴露した。

予定の年数に達した供試体は曲げ試験を行い、以下に示す項目について調査を行った。

- (1) 曲げ試験時――降伏荷重、破壊荷重、ひびわれ幅、たわみ量、コンクリートひずみ
- (2) 曲げ試験後――鉄筋の腐蝕状態、コンクリートの中性化、塩分含有量等
- (3) 材料試験――鉄筋引張り試験、コンクリート圧縮強度、引張強度、曲げ強度、ヤング係数

表-1 供試体種別一覧表

供試体種別	ひびわれ巾(%)	暴露年数(年)	備考
A _{0.1}	0.1	0, ⑩ ^{*1} , 20	標準型(図-2・a参照)
A _{0.2}	0.2	0, 1/4, 1, 2, 5, ⑩, 12, 15, 20	" "
A _{0.3}	0.3	0, 1/4, 1, 2, 5, ⑩, 12, 15, 20	" "
A _{EXP}	"	0, 5, 15,	標準型にエポキシ注入
B	"	0, 1, ⑩,	二段配筋(図-2・b参照)
C	"	0, 1, 7, ⑩, 15,	かぶり厚7cm(図-2・c参照)
D	"	0, 5, 15,	太径鉄筋D51を使用
P	"	0, 12, 15,	PRC部材
S	"	0, 10,	SRC部材
O	"	0,	引張鉄筋を曲げ上げたもの
K ₁	"	0, 6, 10,	かぶり1cm
K ₂	"	0, 6, 10,	" 5cm

*1 本報告は⑩の結果を述べる。
*2 鉄筋コンクリート中の鉄筋の発錆に関する試験方法案
.....コンクリートライブラリー第41号

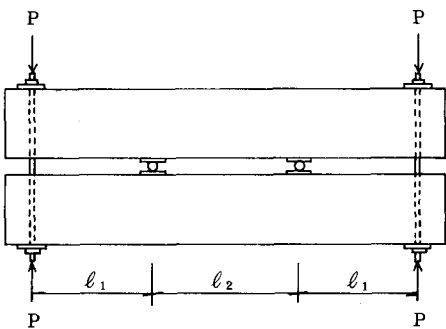


図-1 ひびわれ発生方法と暴露状態

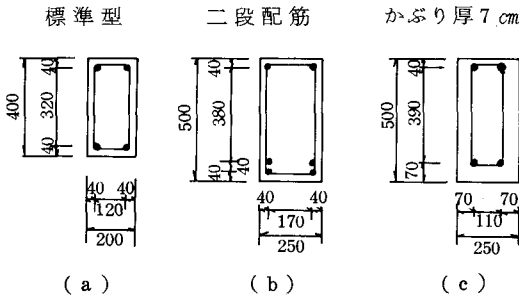


図-2 供試体断面

3. 実験結果及び考察

鉄筋については、材料試験結果から Type A、B、Cそれぞれ0年次に行った引張試験結果と10年後の曲げ破壊供試体より切り出した鉄筋の試験結果とを比較すると降伏点荷重、破断荷重いずれも低下は認められなかった。供試体と同じ条件で10年間暴露した鉄筋についても同様であった。また、破断時の伸びについても全て経年変化の影響は認められなかった。これは鉄筋に錆は生じているものの断面欠損する程ではなかったためと思われる。

供試体については、暴露年数10年までの曲げ耐力の変化を図-3に示す。ひびわれ幅が小さい Type A_{0.1}と二段配筋の Type Bについては降伏荷重、破壊荷重共に耐力の変化は見られなかった。他の供試体については5年目までは変化はみられないが、10年目で降伏荷重が5~10%、破壊荷重が10%と耐力低下の傾向がみられた。以上のことから0.2%以上のひびわれが生じた鉄筋コンクリート部材は経年によって若干の耐力低下が現われることが推察される。

鉄筋の腐蝕状況は、ひびわれ位置のみに浮き錆が見られる程度であった。錆の面積としては腐蝕長さ率（錆の生じている長さ／鉄筋の全長）で表わし表-2に示す。表-2からひびわれ幅が0.2%以上になると錆の程度が増大することがわかる。

コンクリートの中性化については表-3に経年変化を示す。表-3から中性化深さは経年とともに増大していく傾向が見られる。また暴露上面より下面側の方が中性化が進行している。

塩分含有量調査は採取したコアを20%厚さ毎に切断し試料とした。得られた試料44ケで、全塩分は最大0.06%、可溶性塩分は1回目で0.02%、2回目で0.013%、3回目で0.007%であった。

表-2 鉄筋腐蝕長さ率

TYPE	ひびわれ巾 (mm)	暴露年数 (年)	腐蝕長さ率 (%)
A	0.1	10	4.7
	0.2	10	11.4
	0.3	10	12.3
B	0.3	10	11.3
C	0.3	10	10.6

参考文献

- 1)「ひびわれによる鉄筋の腐蝕に関する実験」 土木学会第29回年次学術講演会 西山、秋元、富沢
- 2)「 同 上 (その2)」 土木学会第30回年次学術講演会 西山、秋元、富沢
- 3)「 同 上 (その3)」 土木学会第31回年次学術講演会 秋元、富沢

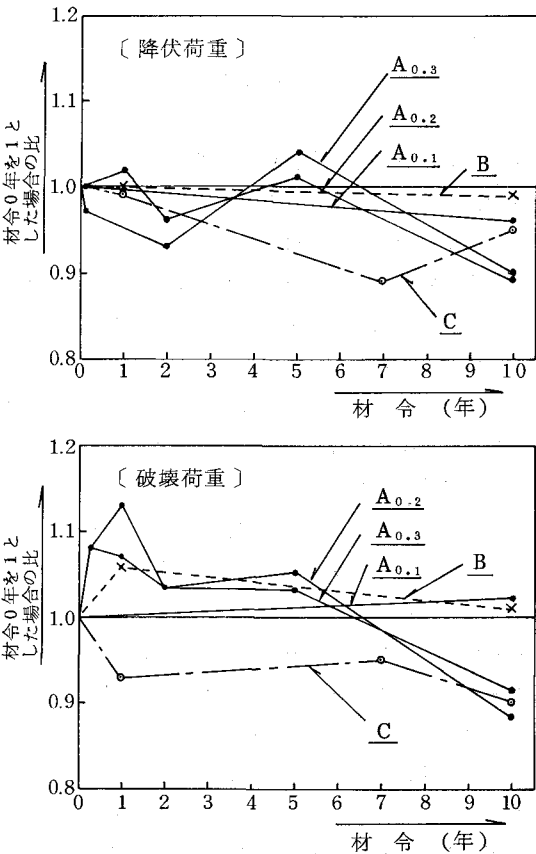


図-3 曲げ耐力の経年変化

表-3 コンクリートの中性化深さの経年変化

暴露年数 (年)	中性化深さ (mm)	
	暴露下面	暴露上面
6	7 ~ 8	2 ~ 5
7	8 ~ 12	3 ~ 4
10	10 ~ 20	7 ~ 13