

昭和 60 年度都市内 PC 構造物研究委員会報告

都市内 PC 構造物に関する土木技術者の意識について

—アンケート結果と分析—

都市内 PC 構造物研究委員会\*

まえがき

昨年度の調査研究によって、都市内に建設される高架橋、橋梁にプレストレストコンクリート（以下 PC と略称）が採用されにくくなった実情を知り、その主な原因を指摘することができた。当委員会では発注サイドの技術者が PC 高架橋、橋梁に対してどのような印象や認識を持っているか、またいかなる要望、期待を抱いているかを調査すれば、更に PC が採用されにくい理由を深く探ることができるものと判断し、このためにアンケートによる調査を実施した。本報告はそのアンケートの結果と分析並びに今後都市内 PC 構造物の発展をはかるために研究していくべき課題をとりまとめたものである。

1. アンケート調査

アンケートは表一1 に示す 7 か所の公団、公社、自治体の協力により行われ、総数 564 人の回答を得ることができた。表一1 にみるように、首都および阪神高速道路公団の職員からの回答が過半数を占めている。

表一1 回答者の所属別人数

所 属	人数(人)	比率(%)	備 考	グループ
首 都 公 団	327	( 58)		公 団 グループ
阪 神 公 団	81	( 14)		
東 京 都	74	( 13)	道路部	自 治 体 グループ
横 浜 市	40	( 7)	道路局	
大 阪 市	12	( 2)	土木局	
名古屋道路公社	10	( 2)		
福岡・北九州道路公社	20	( 4)		
合 計	564	(100)		

\*委員会メンバー

- 委員長 池田尚治
- 委員 石井啓一、石橋忠良、今田和弘、太田 稔  
上條昌春、熊田 暹、佐久間隆夫、笹子和弘  
田原賢二、得能達雄、徳良賢一、富岡省二  
西田吉孝、原 光夫、平原 勲、保坂誠治、  
三橋晃司(幹事長)
- 事務局 後藤武雄

アンケートの調査内容は以下のとおりである。

1. あなたの PC 構造物についての経験とその感想をお聞かせ下さい (○で囲んで下さい)。
  - ① 経 験
    - 設計積算 (ある, ない)
    - 施工管理 (ある, ない)
    - 維持補修 (ある, ない)
  - ② 感 想 (経験のある方)
    - 設 計  
(易しかった, 難しかった, どちらでもない)
    - 積 算  
(易しかった, 難しかった, どちらでもない)
    - 施工管理  
(易しかった, 難しかった, どちらでもない)
    - 維持補修  
(易しかった, 難しかった, どちらでもない)
2. 都市内高架橋に採用されている コンクリート 構造物の印象をお聞かせ下さい (○で囲んで下さい)。
  - ① コンクリートの量感について  
(信頼感を感じる, 重圧感を感じる, )  
(軽快感を感じる, 何も感じない )
  - ② コンクリートの質感について  
(親近感を感じる, 硬く冷たい感じがする,  
何も感じない)
  - ③ これまでの コンクリート構造物の平均的な デザインについて  
(良い, 悪い, 普通)
  - ④ コンクリートの色について  
(好き, 嫌い, どちらでもない)
  - ⑤ コンクリートの表面処理について  
(打ち放しでよい, 化粧仕上げをする方がよい)
3. 都市内高架橋の計画にあたって、次の各設問に最も関連が深いと思われる要因を 5 項目あげて ( ) 内に番号を記入して下さい。
  - ① 都市内高架橋における PC 構造物の長所と考えられるものをあげて下さい。  
( ) ( ) ( ) ( ) ( )
  - ② 都市内高架橋における PC 構造物の短所と考えられるものをあげて下さい。  
( ) ( ) ( ) ( ) ( )
  - ③ 都市内高架橋では PC 構造物は 鋼構造に比べて採用率が低いようですが、この原因はおもにどの要因と考え

られますか。

( ) ( ) ( ) ( ) ( )

- ④ 都市内高架橋に PC が採用される要因は？  
 ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
- ⑤ 逆に PC が採用されにくい要因は？  
 ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

<要因>

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1. 経済性          | 2. 維持管理費       |
| 3. 自重の大きさ       | 4. 軟弱地盤        |
| 5. 耐久性          | 6. 耐火性         |
| 7. 美観, 景観       | 8. 仕上げ         |
| 9. 設計の自由度       | 10. 設計の難易性     |
| 11. 設計計算の信頼度    | 12. 定着工法の選定    |
| 13. 積算データの積上げ作業 | 14. 品質の信頼性     |
| 15. 施工管理の難易性    | 16. 施工技術の良否    |
| 17. 工期          | 18. 工事用地の問題    |
| 19. 急速施工        | 20. 現場の交通処理の程度 |
| 21. プレストレスの信頼性  | 22. グラウトの信頼性   |
| 23. 補修の難易性      | 24. 架替の難易性     |
| 25. 分割施工の難易性    | 26. 施工者の技術レベル  |
| 27. PC に対する理解度  | 28. その他 ( )    |

4. これからの PC 高架橋技術の向上と発展のために、次のような努力目標を掲げてみました。このうちどれが最初に着手されるべきか番号を3つあげて下さい。  
 ( ) ( ) ( )

<努力目標>

1. PC 構造物の工事費低減
2. 軟弱地盤に対する研究
3. 耐久性の研究
4. 都市にマッチしたデザインの提案
5. 設計資料の充実
6. 設計方法の簡略化
7. 積算資料の充実
8. 積算方法の簡略化
9. 施工技術の向上
10. 施工管理の簡略化
11. 補修技術の研究
12. 補修体制の充実
13. 架替技術の研究
14. プレストレスグラウト技術の向上
15. PC 技術の PR
16. PC 理解者の拡大
17. PC 普及のための業界の協調的努力
18. その他 ( )

5. 最後にあなたご自身のことをおたずねします (○で囲んで下さい)。  
 あなたの年代は？ (20代, 30代, 40代, 50代)  
 あなたの得意な分野は？  
 (コンクリート, 鋼, 土質基礎, 調査計画, 維持管理)

## 2. アンケートの結果と分析

表一1 にみるように、公団からの回答が大半を占めることから、以下の分析に当たっては“全体”，首都と阪神の両公団を合わせた“公団グループ”，公団を除く公社と自治体の“自治体グループ”の3つにグループ分けをして行うことにした。

### 2.1 PC 構造物に対する経験と感想

この質問の狙いは、回答者が今日までの業務を通して PC 構造物に対して何らかのかかわり合いを持ったことがあるか否かを問うと同時に、PC について「易しい」、「難しい」といった感覚的な感想を聞くことにある。

#### (1) PC の経験

PC に関する業務経験を設計積算、施工管理および維持管理の3つに大別し、そのうちの1つまたは全部を経験した技術者は 564 人の全回答者のうち 78% の 440 人にのぼっており、PC 経験者の比率が高いことが判明した。これは都市内 PC 構造物の採用が少なくなってきた傾向から考えると予想外なことといえる。しかしながら、経験内容を分析してみると、図一1 にみるように、回答者全体での各業務の経験者数の比率は、設計積算 49%、施工管理 50%、維持管理 27% といずれも 50% 以下であり、このことから重複経験を持たない人が多いと推定できる。

公団グループと自治体グループの経験内容を比べてみると、設計積算で 44:61、施工管理で 52:44、維持管理で 34:11 となっている。設計積算と施工管理の業務では両グループに大きな差は認められないが、維持管理では公団グループの方が高い比率を示している。これは公団グループが PC 構造物を多く持っていることによるものと思われる。

表一2 PC 橋の長所、採用要因ベスト 10

	長 所			採用要因		
	全体	公 団 グループ	自 治 体 グループ	全体	公 団 グループ	自 治 体 グループ
維持費が安い	1	2	1	2	3	1
美観・景観がよい	2	1	5	1	1	4
経済的である	3	3	3	3	2	2
耐久性がよい	4	5	2	4	4	3
耐火性がよい	5	4	4	5	6	5
設計の自由度が高い	6	6	10	6	5	10
仕上がりがよい	7	7	9	10	9	—
工期が短い	8	9	6	7	7	6
品質が良い	9	8	7	9	10	8
急速施工に応じられる	10	10	8	8	8	7
プレストレスの信頼	—	—	—	—	—	9

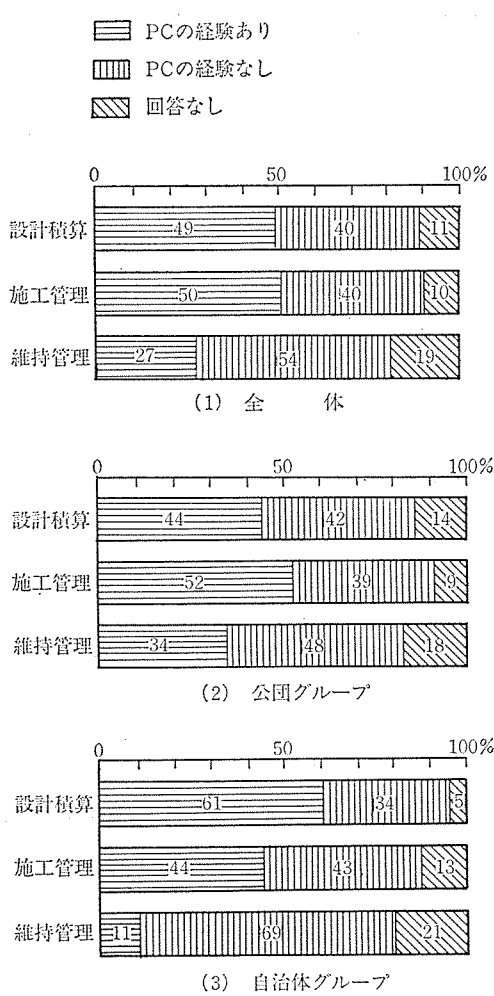


図-1 経験内容別比率

また、年代別の経験内容の比率は図-2にみるとおりである。この図によると、20歳代の経験者は他の年代に比べて少ない。30歳代以上では設計積算の業務経験はいずれの年代も約半数程度であり、施工管理、維持管理の経験は年代が上がるに従って直線的に増大している。このような傾向は公団グループ、自治体グループともだいたい同じようである。若年層のPCに対する経験比率が低いのは若年層自身の勤務年数が少ないことによるほか、最近のPC工事量の減少していることに起因するものと思われる。このことから若年層へのPC技術の啓もう普及への取組みが緊急の課題といえよう。

(2) PC経験者のPCに対する感想

PCはRCに比べ技術的に「理解しにくい」とか「面倒である」という批判が聞かれる。そこでPC業務の経験者に対してPC技術を前項のように設計、積算、施工、維持の4つの項目に分け、それぞれに「易しい」、「難しい」、「どちらでもない」といった感覚的な感想を求めてみた。図-3はその結果である。また回答全体を年代別に集計したものが図-4である。

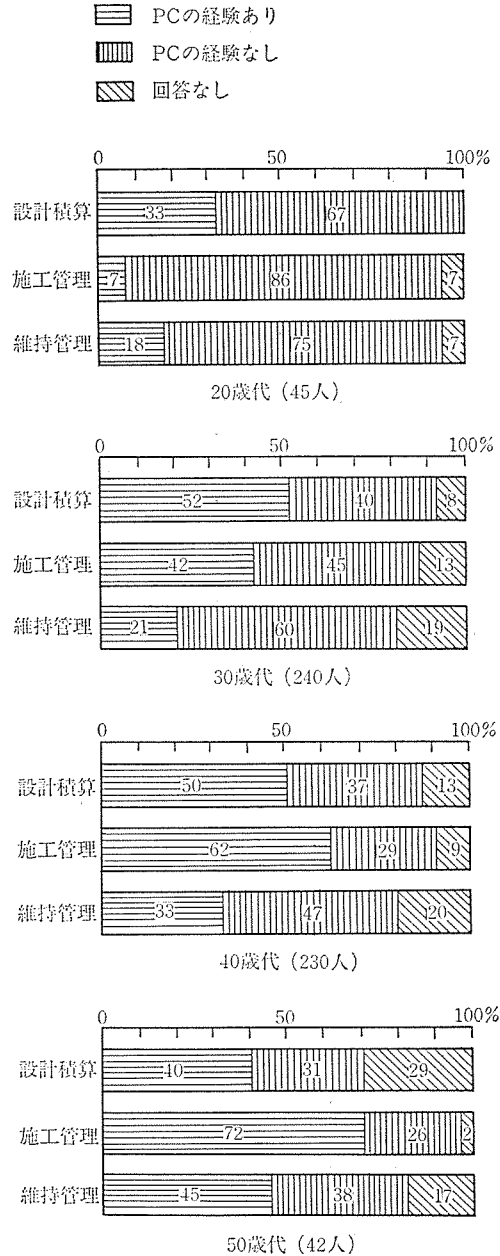


図-2 年代別・経験内容別比率

図-3からわかるように、PCの設計と施工について「難しい」と感じている人が「易しい」と感じている人を上回り、積算では「易しい」と「難しい」がほぼ同じとなっている。また、維持管理については「難しい」の比率が最も高く、全体集計では約80%を示している。このような傾向は図-4の年代別でもほぼ同様であり、経験年数の差は殆んど認められない。

以上のように、PC経験者のPCに対する感想は「難しい」と感じている人が多い。この「難しい」という感覚には多分に観念的なものがあるかも知れないが、このような感覚を払拭するような努力が要求されるのである。

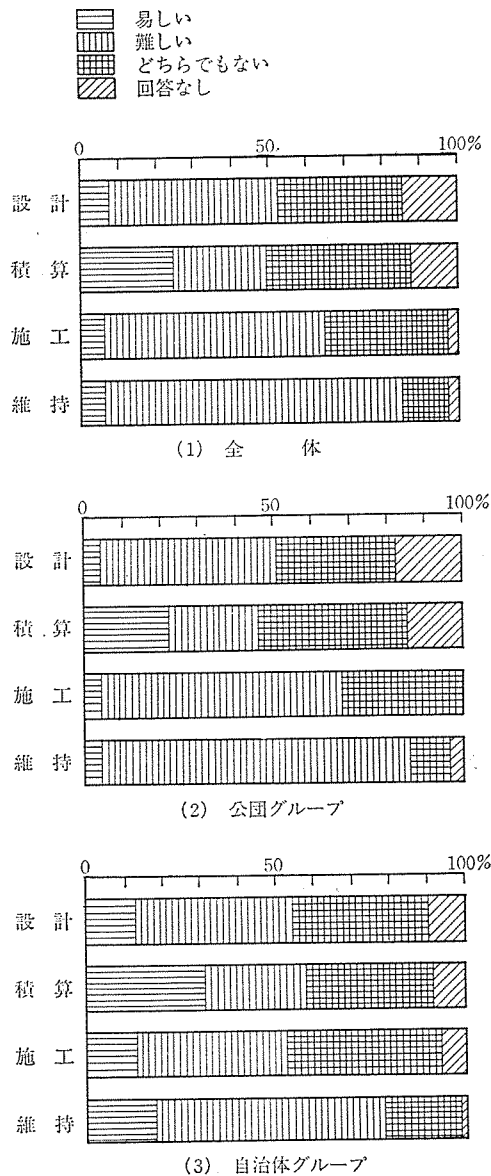


図-3 PC 経験者の感想 (グループ別)

2.2 コンクリート高架橋に対する印象

この設問は、コンクリートで造られる都市内の高架橋が視覚に与える直観的な印象を求めようとするものであ

る。都市内高架橋の場合、河川に架かる橋梁と比べ大きく異なる点は、上部構造以上に橋脚の印象が高架橋全体に大きな影響を持つことである。したがって、この印象調査は高架橋の構造全体に対するものとして受け取るのが妥当である。結果は 図-5 に示すとおりである。

コンクリート高架橋の量感、質感が与える印象は、「重圧感」とか「硬く冷たい」といったネガティブな回答が「信頼感、親近感」というポジティブな回答を上回っている。色感については「好き」、「嫌い」よりも「どちらでもない」が多数を占めており、コンクリートの色は現在のままでよいと判断される。一方表面仕上げについては、「化粧仕上げ」をするのがよいとするのが 55%、「打放し」のままでよいとするのが 35% を上回っている。これはコンクリートの地肌の色に「好き」、「嫌い」はないけれども経年による汚れが近年目立ち始め、何らかの処理をすべきであるとの気持ちが働いているものと思われる。

コンクリート構造物のデザインについては、「普通」と「悪い」という印象を持つ人はそれぞれ 40% を占め、「良い」印象を上回っている。「普通」を消極的な支持とみなしても、デザインに対する努力不足の証左であり、今後の重要な課題のひとつである。

2.3 都市内高架橋計画時における PC 採否の要因

この調査は PC 橋のもつ長所と短所を列挙し、都市内高架橋の計画に際して PC が採用された理由、採用されなかった理由を探り出し、更に長所、短所と採否理由のずれを比較しながら、PC の持つ各種の問題点を明らかにしようとするものである。

調査の方法は、これらに関連が深い要因を 27 項目設定し、各設問に対してこのうちから 5 項目の主要因を選び出すものである。また PC を採用するに当たって技術者が得意とする分野によって採用する理由がどのように異なっているかを首都公団を例にとって分析を試みた。

アンケートでは 2 つの設問に分かれているが、関連が

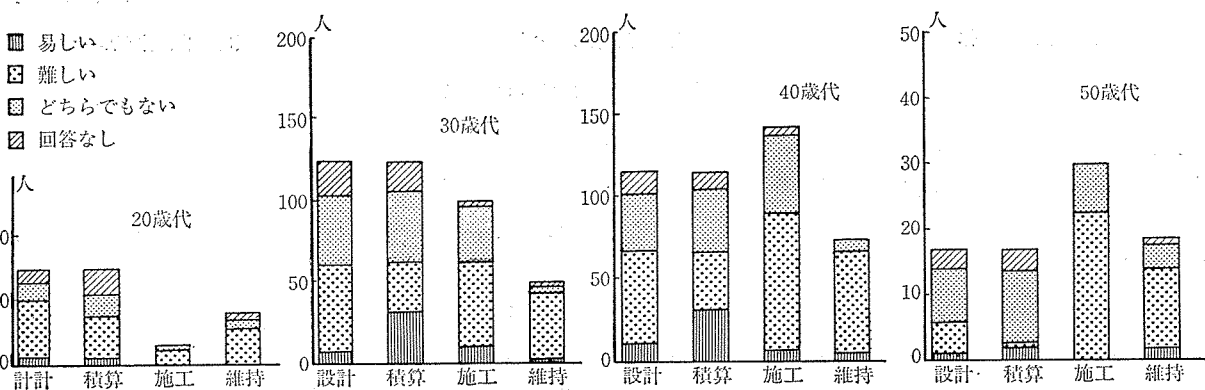


図-4 PC 経験者の感想 (年代別)

◇報 告◇

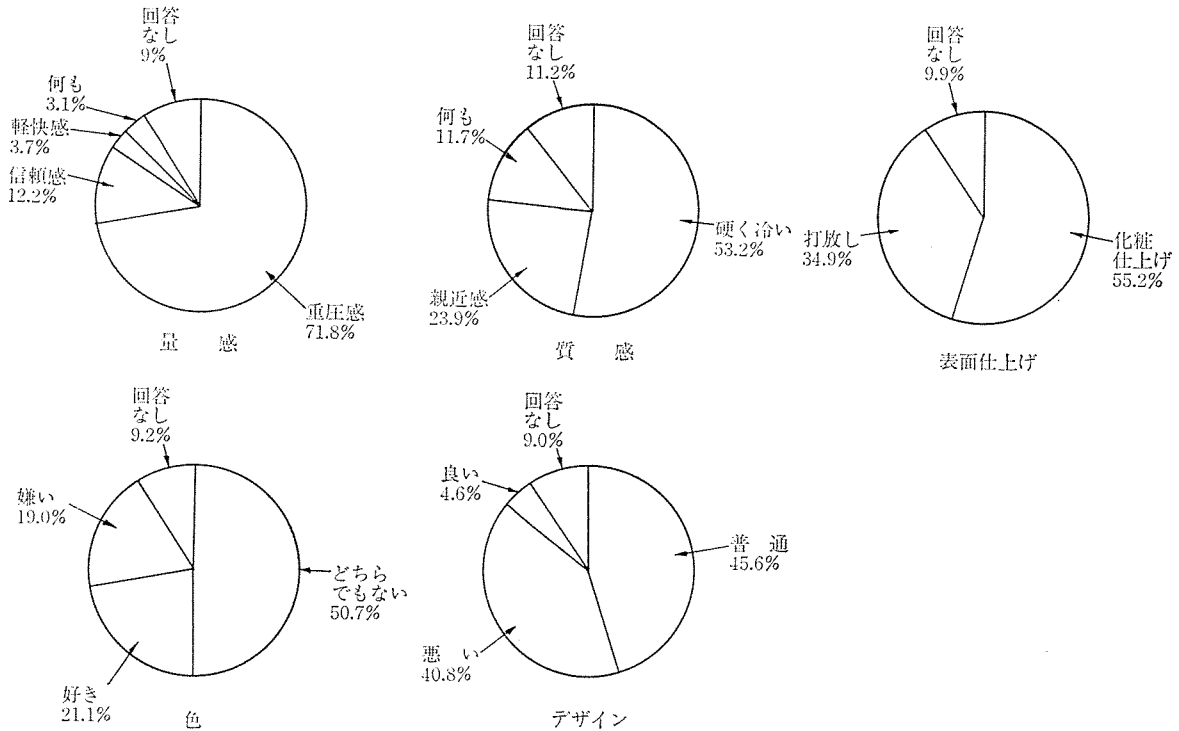


図-5 コンクリート高架橋の印象

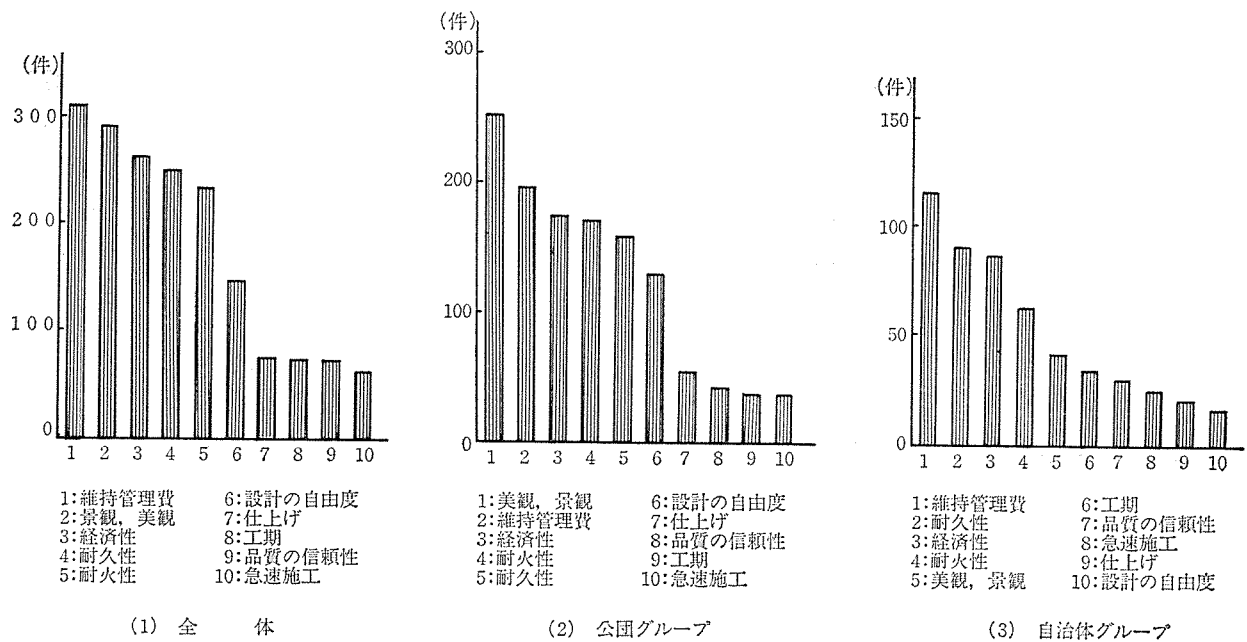


図-6 PC 高架橋の長所ベスト 10

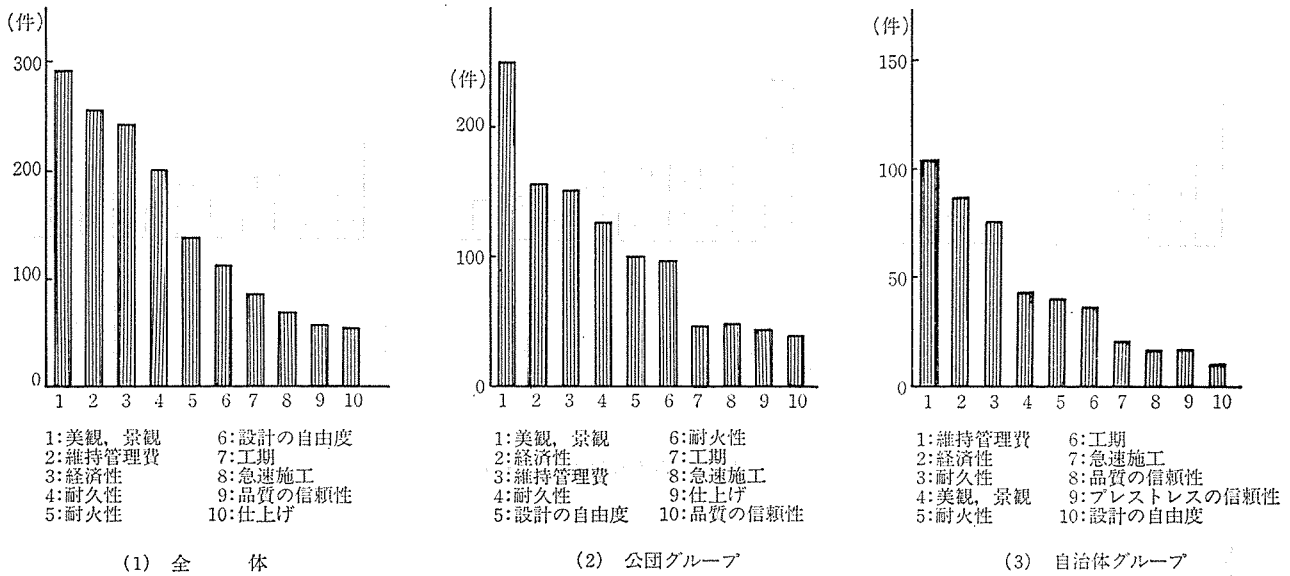
深いことから一緒にして分析することにした。その集計結果は 図-6 と 7 にしめしている。表-3 は PC 橋の長所と採用要因のベスト 10 をしめしている。

(1) PC 橋の長所と採用要因

表-3 からわかるように、公団グループ、自治体グループの長所、採用要因のベスト 5 は順序に差があるが同じである。

ベスト 5 の範囲で「維持管理が安い」、「耐久性がよ

い」および「耐火性がよい」の 3 つの項目は PC 高架橋の特質というよりも材料であるコンクリートの長所であり、したがって残る「美観・景観がよい」と「経済的である」の 2 項目が PC 高架橋の特長であり、採用要因であるといえる。このベスト 5 の中で公団グループが「美観・景観」をトップにしているのに対して、自治体グループは「維持」を 1 位としていて、両者の認識の違いを表わしている。この傾向は若干予想と異なるため、公団



図一7 PC 高架橋が採用される要因のベスト 10

表一3 PC 橋の短所と鋼橋に比べ採用されにくい要因

	短 所			鋼橋に比べ採用 しにくい要因		
	全 体	公 団 グ ル ー プ	自 治 体 グ ル ー プ	全 体	公 団 グ ル ー プ	自 治 体 グ ル ー プ
自重が大きい	1	1	1	1	1	1
補修が難しい	2	2	2	3	4	5
施工管理が煩わしい	3	3	5	4	3	8
軟弱地盤に向かない	4	4	4	5	5	4
架替が難しい	5	5	7	7	9	7
施工技術が低い	6	6	10	—	—	—
工事用地に難がある	7	7	6	2	2	2
美観・景観が悪い	8	—	—	9	—	3
品質の信頼が低い	9	8	—	—	—	—
分割施工が難しい	10	—	9	10	10	10
工期が長い	—	10	3	8	6	—
グラウトの信頼	—	9	—	—	—	—
設計の自由度が低い	—	—	8	—	—	6
交通に支障が多い	—	—	—	6	7	—
経済的でない	—	—	—	—	8	—
PCの理解度が少ない	—	—	—	—	—	9

グループを首都公団と阪神公団とに分けて同じ分析を行ったところ阪神公団は自治体グループと同じ傾向にあることが判明した。したがって、「美観・景観」をよいとするのは首都公団の職員の意識であるとみることができる。

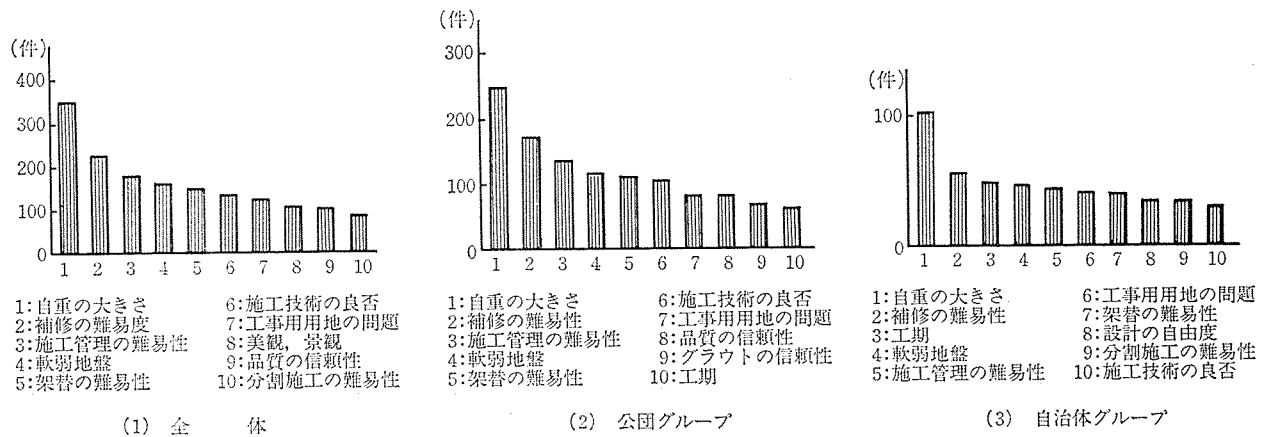
第6～10位までの項目については、「設計の自由度」以外は施工に関する事柄である。「設計の自由度」に対して公団グループと自治体グループとの間に差異があるのは、公団では現場打ちの構造が多く、自治体グループ

では標準プレキャスト桁の使用が多いことによるものと思われる。

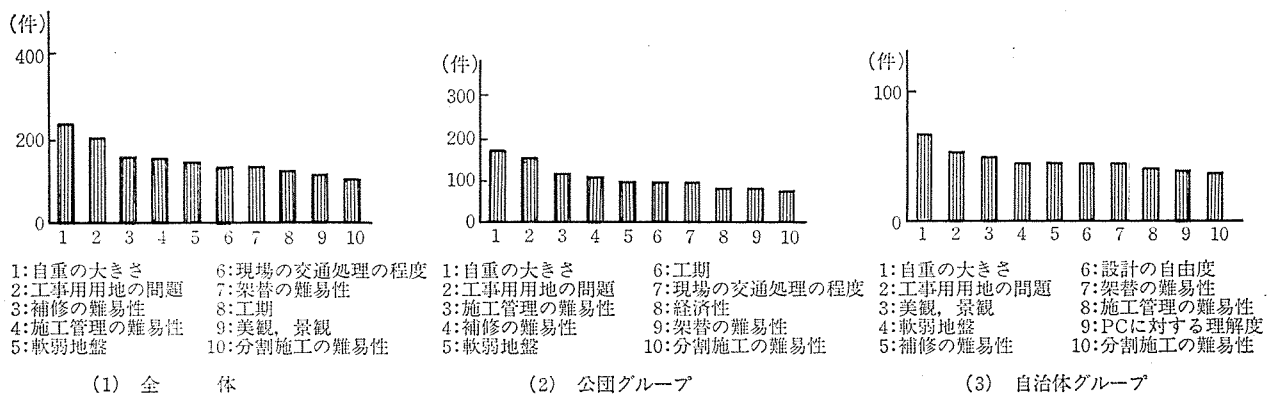
(2) PC 橋の短所と不採用要因

表一4はPC橋の短所と鋼橋に比べて採用されにくい要因のベスト10を示している。また、それぞれのグループ別にみた要因の順序は図一8, 9に示すとおりである。表一4をみるとおり、PC橋の短所および採用されにくい要因は第1位が「自重が大きい」であるが、これはコンクリートの宿命といえよう。第2位は「補修が難しい」で、採否を決定するに当たって大きなマイナス要因となっている。「工事用地の確保が難しい」については短所では順位が第7位程度と下位にあるが、採用しにくい要因では第2位となっている。都市内の工事ではPC橋は「工事用地」の有無が重要な決め手となるからである。「施工管理が煩わしい」ことはPCの短所となっている。工場製作の多い鋼橋と違って現場での施工を多く必要とするためPC採用に当たってのハンディになっている。「架替が難しい」がPC橋の短所と採用しにくい要因の中位にあることは、社会のニーズの変化で改築を要求されることが多くなりつつあることを反映しているようである。「施工技術が低い」、「品質の信頼性が低い」の2項目が短所の中位にあることは大きく注目すべきであろう。鋼橋に比べPC橋が採用されにくい要因として、公団グループが「工期が長い」、「交通に支障が多い」および「経済的でない」が、また自治体グループでは「美観・景観が悪い」、「設計の自由度が低い」、および「PCの理解度が少ない」が下位にあるのが目につく。

(3) 得意分野別の採否要因



図—8 PC 高架橋の短所ベスト 10



図—9 PC 橋が鋼橋に比べて採用されにくい要因ワースト 10

表—4 得意分野別にみた PC 橋の長所と PC 橋の採用要因ベスト 10

	長 所					採 用 要 因				
	コンクリート	鋼	調査	維持	土質	コンクリート	鋼	調査	維持	土質 <sup>†</sup>
維持費が安い	3	3	4	4	3	5	4	4	4	3
美観・景観がよい	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
経済的である	6	2	3	3	2	2	3	3	3	2
耐久性がよい	5	6	5	2	6	4	5	2	2	6
耐火性がよい	4	5	2	5	5	6	6	5	5	5
設計の自由度が高い	2	4	6	6	4	3	2	6	6	4
仕上りがよい	—	7	9	10	—	—	7	10	10	—
工期が短い	8	10	10	9	7	7	—	9	9	7
品質が良い	7	9	—	7	8	10	—	7	7	—
急速施工に応じられる	9	8	7	8	9	8	9	8	8	9
プレストレスの信頼性大	10	—	8	—	10	9	—	—	—	10
PCをよく知っている	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—
交通障害が少ない	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—
用地の問題が少ない	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8

アンケート回答者が得意とする分野別に PC 橋の採否の要因の傾向を首都公団職員を対象に調査した。得意とする分野とは、コンクリート、鋼、土質基礎、調査計

画、維持管理の5つである。表—5 と 6 はその結果をしめしている。

PC 橋の長所と採用要因の第1位として各分野すべて

表—5 得意分野別にみた PC 橋の短所と PC 橋の不採用要因ワースト 10

回答者の得意分野	短 所					不採用要因				
	コンクリート	鋼	調査	維持	土質	コンクリート	鋼	調査	維持	土質
自重が大きい	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
補修が難しい	2	3	4	2	3	6	8	3	3	8
施工管理が煩わしい	3	2	7	6	4	4	7	9	4	4
軟弱地盤に向かない	4	4	8	5	2	8	3	10	6	3
架替が難しい	8	9	2	4	8	7	10	4	9	—
施工技術が低い	5	5	3	3	6	—	—	—	—	9
工事用地に難がある	10	6	10	10	5	2	5	2	2	2
美観・景観が悪い	—	—	9	—	—	—	—	5	—	—
品質の信頼性が低い	—	7	5	9	—	—	—	—	—	—
分割施工が難しい	—	—	—	—	—	—	9	—	10	10
工期が長い	—	10	—	7	9	9	2	7	7	7
グラウトの信頼性が低い	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
設計の自由度が低い	6	—	—	—	—	—	—	6	—	—
交通に支障が多い	7	8	—	—	7	5	4	—	5	5
経済的でない	—	—	—	—	—	3	6	8	8	6
PCの理解者が少ない	9	—	6	8	—	—	—	—	—	—
維持費が高い	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
設計が難しい	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—
定着工法が選びにくい	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—

表—6 PC 高架橋の今後の課題ベスト 10

	全 体	公団グループ	自治体グループ
新デザインの研究	1	1	1
補修技術の研究	2	2	2
PC造の工事費低減	3	3	3
施工技術の向上	4	4	7
施工管理の簡略化	5	5	10
軟弱地盤に対する研究	6	7	4
架設技術の研究	7	8	9
耐久性の研究	8	9	—
設計方法の簡略化	9	6	—
PC理解者の拡大	10	—	5
積算方法の簡略化	—	—	6
PC技術のPR	—	—	8
補修体制の確立	—	10	—

のグループが「美観・景観がよい」を挙げているが、2位以下に多少の順序の違いがみられる。PC 橋の長所として第2位に、コンクリートグループが「設計の自由度が高い」を、鋼グループは「経済的である」を、調査計画グループは「耐久性がよい」を、維持管理グループは「耐久性がよい」をそれぞれ挙げていて、認識の違いを示していてもおもしろい。

一方、PC 橋の短所として、各グループとも「自重が大きい」を第1位としており、またコンクリートと鋼グループに「施工管理が煩わしい」施工にかかわる事項をそれぞれ3位と2位と上位に挙げているのに対して、調査計画、維持管理グループでは「架替えが難しい」、「施工技術の低さ」といった計画やメンテナンスにかかわる事項を上位に置いている。殊に注目すべきは維持管理グループが短所として「補修が難しい」を第2位に挙げていることである。鋼は容易に溶接したり切断することのできるから補修が容易にできるのに対して、コンクリートはそのような特質を持っていないためであろう。「施工技術の低さ」も補修の大きな原因となるところから、短所の第3位に挙げられたものと思われる。

鋼橋に比べ PC 橋が採用されにくい要因について、コンクリートグループと鋼グループとを比較すると、コンクリートグループが「工事用地」、「経済性」、「施工管理」を上位に挙げているのに対して、鋼グループは「工期」、「軟弱地盤」、「交通障害」を上位に挙げており、両グループの指摘は、得意とする分野からみて大きな意味をもつものである。

#### 2.4 PC 高架橋技術の向上と発展のための今後の課題

この調査の狙いは PC 高架橋技術の向上と発展のため



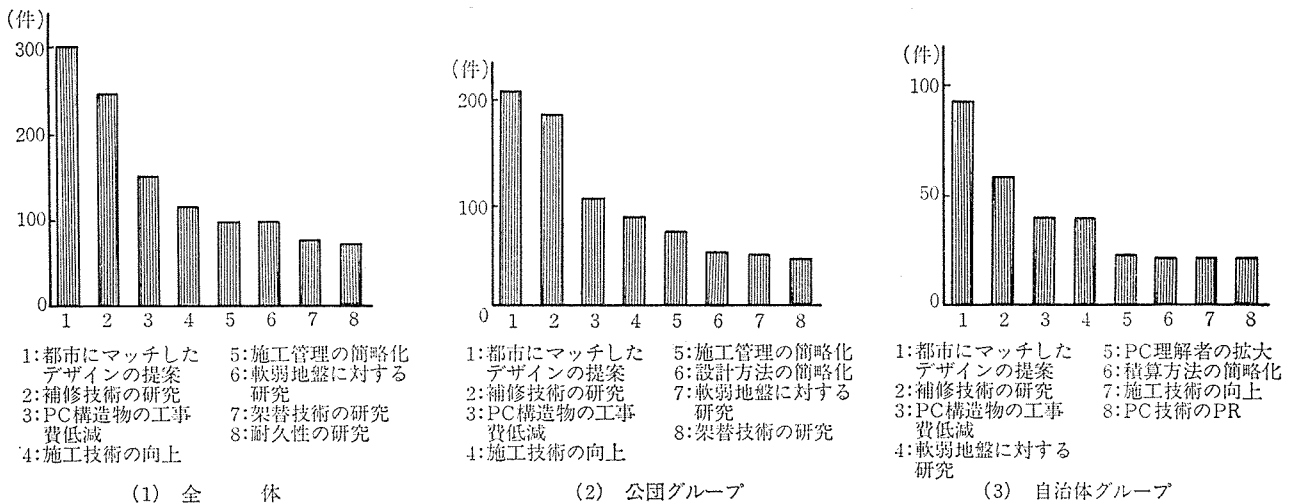


図-10 PC 高架橋技術の向上と発展のための今後の課題 (各グループ別集計)

に、今後どのような課題について研究すべきであるかを探ることにある。

調査は研究すべき課題として 17 項目を設定し、この中から 3 項目を選び出すという方法で行われた。各々のグループの集計結果を図-10 と表-7 にしめす。この結果、PC 高架橋発展のために今後取り組まなければならない課題が明らかされた。そこでそれらについて、これまでの分析結果を踏まえて考察を行ってみた。

表-7 にみるとおり、アンケートの 17 項目のうちで、回答者の全体、公団グループ、自治体グループがそれぞれ選んだベスト 10 は 13 項目に集約でき、さらにこの 13 項目は 3 つに大別される。

i) 設計にかかわる課題

- ① 都市内高架橋の新しいデザインの提案
- ② 設計と積算の手法の簡略化
- ③ 軟弱地盤に対する研究

ii) 施工にかかわる課題

- ① 施工技術の向上
- ② 架設技術の研究
- ③ 施工管理の簡略化

iii) その他

- ① 工事費低減の研究
- ② 補修技術の確立
- ③ PC 理解者の拡大と PC 技術の PR

(1) 都市内高架橋の新しいデザインの提案

2.2 で述べたように、今回の調査で PC 橋のデザインに対する研究の遅れが指摘されたとおり、今後の課題にもこれを第 1 位におくべきであるという結果になった。従来は都市内高架橋や河川橋梁においては、道路機能と経済性が第一と考えられていたが、近年は景観性が重要

視され始めてきたことは周知のとおりである。高架橋のデザインには構造物の形状、仕上げ等の問題は勿論のこと、周辺に存在する都市構造物群との調和が求められることはいうまでもない。

(2) 設計と積算の手法の簡略化

PC 橋の設計と積算に対する感想は、2.1 (2) でみたように「難しい」という回答が多い。この「難しい」という感想には「よく理解できない」と「理屈はわかるが取扱いが面倒だ」という気持ちが入り混じっているものと思われる。最近ではコンピューターによる計算が一般化して、設計のプロセスがブラックボックス化し、ますます PC はわからないものという印象を深めている。簡便な試算によって適切な桁断面、鋼材などが求められ、さらに工費が算出できるような図表、資料等があれば PC の理解をもっと広げられるのではないだろうか。

(3) 軟弱地盤に対する研究

PC は「自重が大きい」ことから軟弱地盤での採用が見送られることが多い。PC 橋の発展のために、この問題への研究は大変重要である。PC は主要材料がコンクリートであることから「自重が大きい」ことは避け得ない。しかしながら、どの程度の軟弱地盤までならば経済性を損なわない範囲で PC の採用が可能であるかを見極めることも必要である。また、新しい発想に基づく構造、例えば首都高速道路足立三郷線の 9 径間連続 PC 橋の PC ケーブルダンパーのような免震構造の研究を進めるのも 1 つのアプローチであろう。

(4) 施工技術の向上並びに施工管理の簡略化

鋼橋は工場内で品質管理されて製作される。現場での作業は架設と添接だけである。一方 PC 橋はプレキャスト桁を除き殆んどすべてが現場での作業となっている。

このため現場での品質管理と施工管理が非常に重要な要素となる。よく PC のトラブルは施工に原因があるといわれる。鋼橋では溶接技術の進歩は著しく、現場溶接も試験的採用から本格的採用に変わりつつある。PC 橋での施工技術は PC が我が国へ導入されてから進歩はしているものの、まだまだ十分とはいえない。将来の建設作業員の減少を踏まえた PC 橋の施工技術と施工管理手法の開発が望まれるところである。それが工事費の低減へつながっていくものと思われる。

#### (5) 補修技術の確立

コンクリート構造物は環境条件と作用荷重にマッチした設計をし、良質の材料と適切な施工を行えば十分な耐久性を持つものである。拙劣な設計で不良な材料を用い不適切な施工を行えば耐久性が低下するのは当然である。補修技術の確立以前に、環境条件、荷重条件を正しく把握すること、材料の質を見分ける眼を持ち、適格な施工技術を身につけることが肝心である。また、補修しなければならぬまでに耐久性を低下させない構造物のメンテナンス技術も必要である。補修に要する費用は劣化の進行程度が大きいほど高くなるし、また技術的にも難しい点が多くなる。劣化の程度に応じたメンテナンス技術と健全度の判定手法の確立が要求される。

#### (6) PC 理解者の拡大と PC 技術の PR

PC 技術が我が国に導入されて 30 年余りになるが、学校教育では鋼、鉄筋コンクリートに比べて PC についての講義時間はいまだ量的に十分とはいえない。したがって、新卒者にとって PC は相変わらず特殊な技術であり、親しみも薄い。また、PC を経験した人にとっても PC は「難しい」と感じていることがアンケートの結果に現われている。

PC が決して難解な技術でないこと、優れた工法であることを理解してもらうために、PC のための PR の方法、データを作成し学校や発注者側に提供していく必要がある。工法紹介のためにスライドやビデオテープの作成も 1 つの策であろう。

#### あとがき

アンケート調査とその分析から、都市内 PC 高架橋に対して発注者側技術者の持っている意識は次のように要約できよう。

- 1) 何らかの形で PC にかかわりを持った技術者は 10 人中 8 人で比較的多い。しかしながら、設計、積算、施工、維持のうち 2 つ以上を経験している人は少ない。
- 2) これら経験者の持つ PC 技術についての印象は、設計、積算、施工、維持のいずれの業務に対して

「難しい」と受けとめている人が多い。

- 3) これまで建設された PC 高架橋に対して「デザイン」と「表面仕上げ」の研究が不足していることが指摘された。
- 4) PC 高架橋が採用される主な理由として「維持費が安い」、「耐久性が高い」、「耐火性が大きい」が挙げられている。一方、公団グループでは「美観がよい」を、また自治体グループでは「経済的である」を大きい 1 位においている。
- 5) PC 高架橋が採用されない主な理由には、「自重が大きい」、「軟弱地盤に不向き」、「工事用地の確保が困難」、「補修が難しい」などが目立っている。公団グループではこれらに加えて「施工管理が煩わしい」、自治体グループでは「美観がよくない」を上位に挙げている。
- 6) 発注者技術者の得意とする分野がコンクリートとするグループと鋼とするグループの比較をみると、PC の長所としてコンクリートグループが「設計の自由度が高い」を、鋼グループは「経済的である」を挙げている。PC が不採用となる理由ではコンクリートグループは「工事用地の確保が困難」、「経済的でない」、「施工管理が煩わしい」を、鋼グループでは「工期を要する」、「軟弱地盤に不向き」、「交通に支障が大きい」を挙げている。
- 7) 今後 PC 高架橋に求められる研究課題として「景観デザインの研究」、「補修技術の確立」、「工事費の低減」がベスト 3 に挙げられている。このほかに設計、積算、施工の「簡略化」や「PC の理解者の拡大」がこれに続いている。

昨年度の調査研究で報告された“都市内高架橋での PC 採用の低下が PC 経験者の少数化を促し、これがさらに PC の落ち込みを助長していないか”という懸念は上記 1) をみる限り無いといってよからう。ただし、何らかの形で PC の経験をもったということであって、「PC は難しい」と感じている人が多いことは注意しておかなければならない。この「難しい」という感覚を払拭し、PC の良き理解者を増やす努力が必要である。このため、3)~7) に述べられた諸問題を早く解決していくことも必要である。当委員会に問題解決へのアプローチを見い出す活動を続けていきたいと考えている。

最後にアンケートに御協力頂いた諸氏に紙面をかりて感謝の意を表わす次第である。

[文責：委員長 池田尚治、幹事長 三橋晃司、委員 保坂誠治]