

鋼橋におけるPC床版についてのアンケート調査報告書

(社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 北陸支部

1. まえがき

わが国における昨今の人手不足は、産業界全体に重大な影響を及ぼし、社会的な問題となりつつあります。当然のことながら、建設業界においても例外は認められず、建設労働者の不足と高齢化はきわめて深刻で、業界をあげてその解決策を模索している状況にあります。

私達 PC 業界もこの問題に取り組み、まず業界でできる対策からということで、次の2点を勉強しております。

1. 工場製部材の利用推進（プレハブ化）
2. 大型移動支保工々法に代表する省力化工法の推進

鋼橋床版のプレハブ化もこの一環に位置するもので、今後の見通し等についてアンケートを通じて調査をするものであります。

このアンケートは北陸地方建設局、新潟県、富山県、福井県、石川県 各土木部および建設コンサルタントの関係者にお願ひしました。

私達がこの問題を取り上げるに当たって、橋梁計画を担当されております皆様の御意向を正しく認識し今後の研究に反映させたいと考えております。

(平成3年4月記)

2. 調査方法

調査方法は、質問紙による自由解答法 (Free answer on open ended question) と、多岐選択方法 (Multiple choice question) からなる、10 質問で行った。実際に使用したアンケート調査票を示す。

——調査票——

- 1) 鋼橋の場所打ちコンクリート床版の、プレキャスト化への移行について、どのようにお考えですか。
 - a ;可能性あり
 - b ;可能性無し
- 1) で a ; と答えられた方は、以下 2)~9) の設問について回答願ひます。
1) で b ; と答えられた方は、10) 以降に回答願ひます。
- 2) プレキャスト化はどの分野から始まるとお考えですか。
 - a ;古い橋の床版打替え(補修)
 - b ;新しい橋から
 - c ;新旧を問わずに
- 3) プレキャスト化は、どのような理由から促進がはかられていくとお考えですか。
 - a ;現場施工の省力化
 - b ;耐久性の向上
 - c ;急速施工
 - d ;コストダウン
 - e ;その他
- 4) 鋼橋 RC 床版の構造は、今後どのように変化していくとお考えですか。
 - a ;補修問題から非合成に
 - b ;経済性から合成に

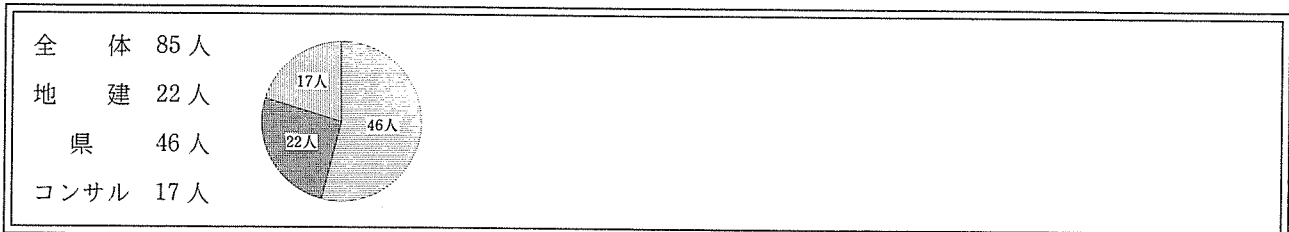
- c ; 現状の比率のままそれほど変化しない
- 5) 貴管内において、床版プレキャスト化の計画や検討がされていますか。差し支えがなければ教えてください。
 - a ; 有る
 - b ; 無い
- 6) 床版のプレキャスト化を推進する場合の問題点は何だとお考えですか。
 - a ; 設計基準（示様書）の整備
 - b ; 結合構造の耐久性
 - c ; 床版目地部の耐久性
 - d ; 補修に対する対策
 - e ; コスト関係
 - f ; その他
- 7) 設問6)でa;と回答された方は、設計基準作成の見通しについて、どのようにお考えですか。
 - a ; 比較的早くできる
 - b ; 時間がかかる
 - c ; 何とも言えない
- 8) 設問6)でe;と回答された方は、コストアップの許容範囲は、上部工工事比率でどの程度が限界だとお考えですか。
 - a ; 5%アップぐらいまで
 - b ; 10%アップぐらいまで
 - c ; その他
- 9) 現在使用されているプレキャスト床版の評価について、どのようにお考えですか。短評をお願いします。
 - a ; PC版（通常のPC版・PPCS・SB版）……………別途資料
 - b ; RC版…………… ”
 - c ; コンポスラブ（鋼製埋設合成床版）……………別途資料
 - d ; その他
- 10) 設問1)でb;と、回答された方は、その理由を教えてください。
 - a ; 理論的にみて
 - b ; 技術的にみて
 - c ; 工費的にみて
 - d ; ニーズおよび施工分担からみて
 - e ; その他

メモ（このアンケートについて、ご意見、お気づきの点が有ればお願いします）

- 1 :
- 2 :
- 3 :

3. 回答者数

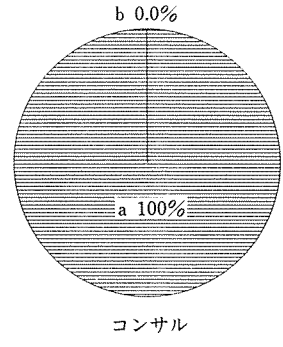
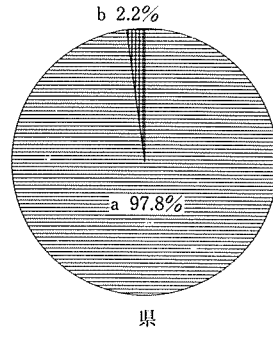
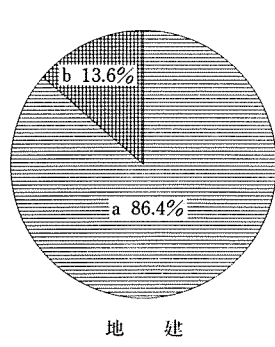
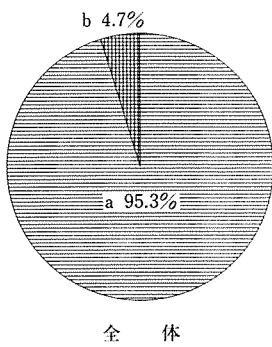
アンケート調査票の回答者は85人で、その内訳は以下のようになっています。



4. 調査結果

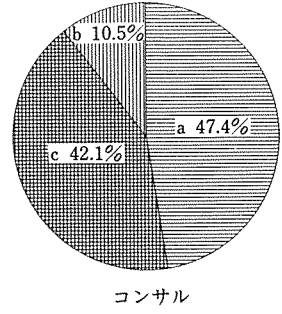
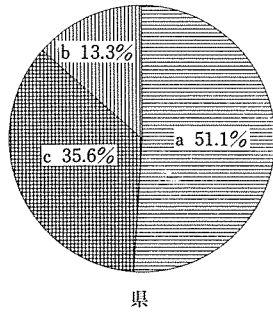
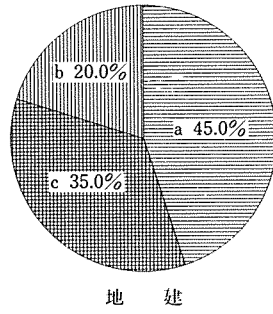
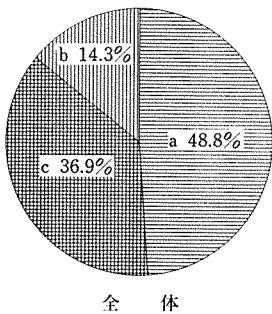
1) 鋼橋の場所打ちコンクリート床版のプレキャスト化への移行について

a ;可能性あり	b ;可能性なし
地 建 19人	地 建 3人
県 45人	県 1人
コンサル 17人	コンサル 0人
合計 81人	合計 4人



2) プレキャスト化はどの分野から始まるか

a ;古い橋の床版打替え(補修)	b ;新しい橋から	c ;新旧を問わずに
地 建 9人	地 建 4人	地 建 7人
県 23人	県 6人	県 16人
コンサル 9人	コンサル 2人	コンサル 8人
合計 41人	合計 12人	合計 31人



3) プレキャスト化は、どのような理由から促進がはかられていくか

* 複数回答

a ; 現場施工の省力化

地 建	16 人
県	37 人
コンサル	14 人
合計	67 人

b ; 耐久性の向上

地 建	2 人
県	6 人
コンサル	2 人
合計	10 人

c ; 急速施工

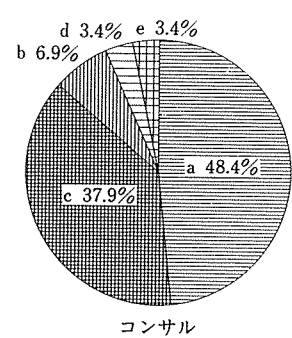
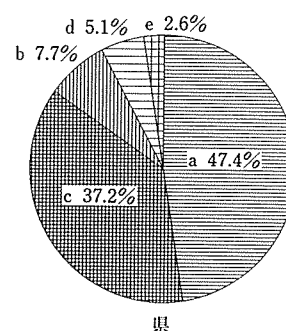
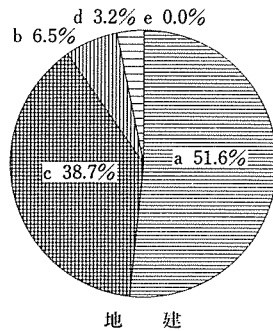
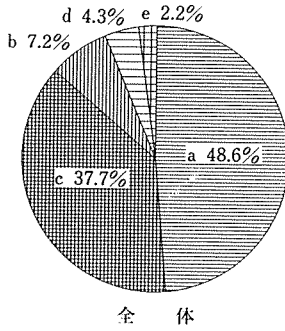
地 建	12 人
県	29 人
コンサル	11 人
合計	52 人

d ; コストダウン

地 建	1 人
県	4 人
コンサル	1 人
合計	6 人

e ; その他

地 建	0 人
県	2 人
コンサル	1 人
合計	3 人



4) 鋼橋 RC 床版の構造は、今後どのように変化していくか

a ; 補修問題から非合成に

地 建	18 人
県	26 人
コンサル	9 人
合計	53 人

b ; 経済性から合成に

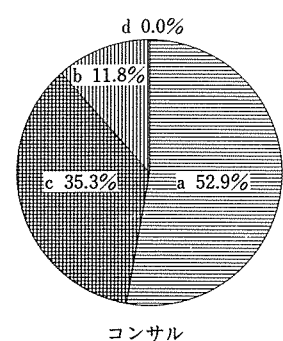
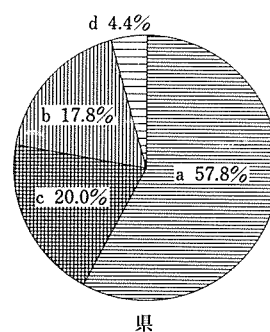
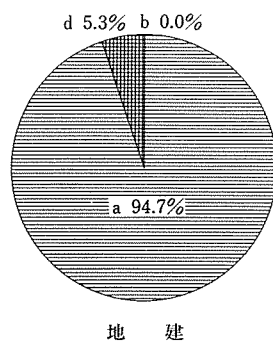
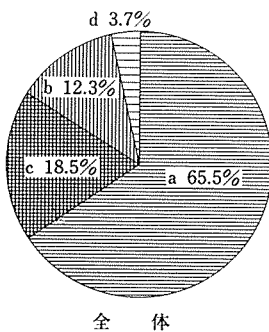
地 建	0 人
県	8 人
コンサル	2 人
合計	10 人

c ; 現状の比率のまま
それほど変化しない

地 建	0 人
県	9 人
コンサル	6 人
合計	15 人

d ; 回答なし

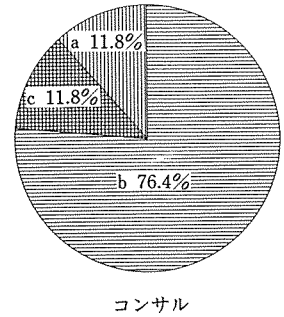
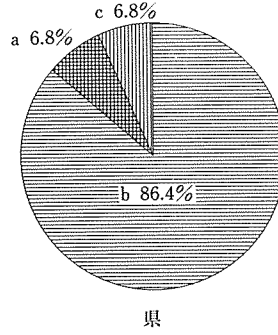
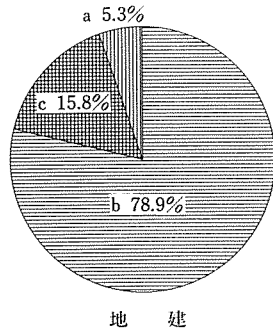
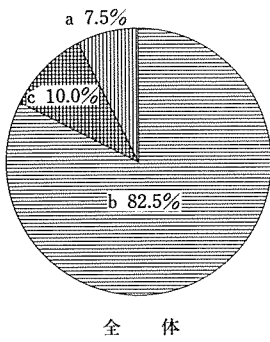
地 建	1 人
県	2 人
コンサル	0 人
合計	3 人



◇調査報告◇

5) 貴管内において、床版プレキャスト化の計画や検討がされているか

a ; 有る		b ; 無い		c ; 回答なし	
地 建	1 人	地 建	15 人	地 建	3 人
県	3 人	県	38 人	県	3 人
コンサル	2 人	コンサル	13 人	コンサル	2 人
合計	6 人	合計	66 人	合計	8 人

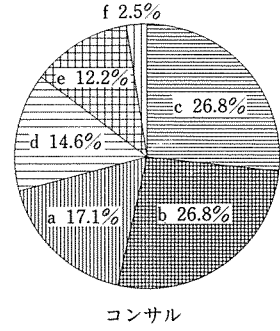
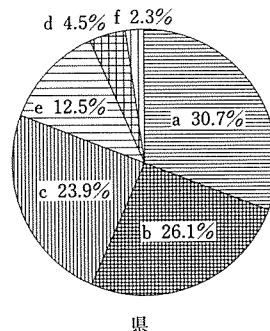
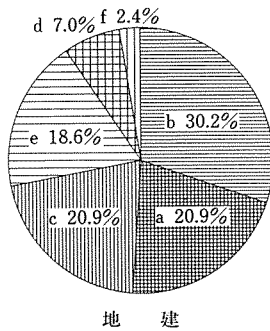
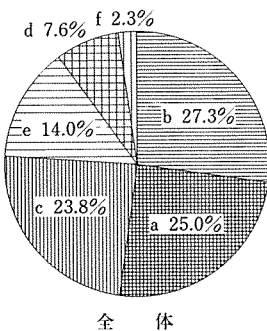


6) 床版のプレキャスト化を推進する場合の問題点は何か

* 複数回答

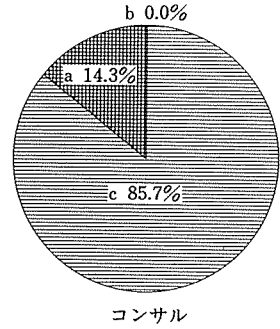
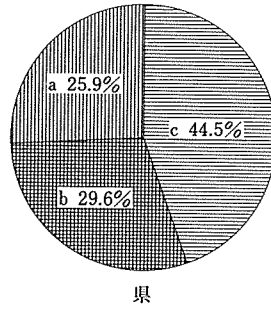
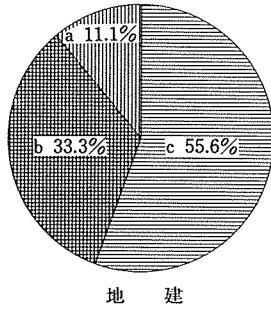
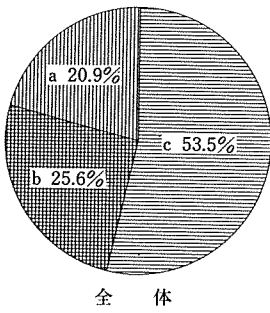
a ; 設計基準（示様書）の整備		b ; 結合構造の耐久性		c ; 床版目地部の耐久性		d ; 補修に対する対策	
地 建	9 人	地 建	13 人	地 建	9 人	地 建	3 人
県	27 人	県	23 人	県	21 人	県	4 人
コンサル	7 人	コンサル	11 人	コンサル	11 人	コンサル	6 人
合計	43 人	合計	47 人	合計	41 人	合計	13 人

e ; コスト関係		f ; その他	
地 建	8 人	地 建	1 人
県	11 人	県	2 人
コンサル	5 人	コンサル	1 人
合計	24 人	合計	4 人



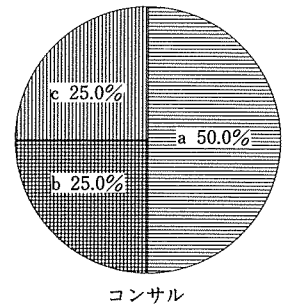
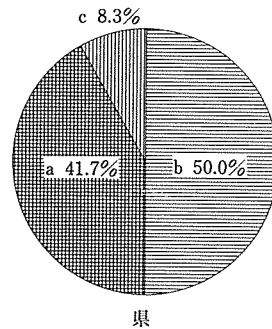
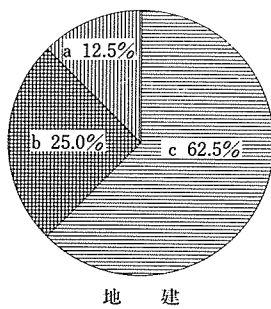
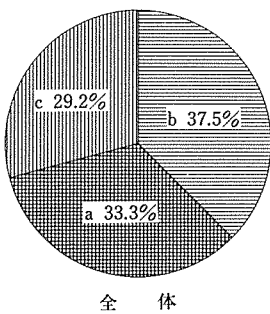
7) 設問6)でa;と回答された方、設計基準作成の見通しについて

a ; 比較的早くできる	b ; 時間がかかる	c ; 何とも言えない
地 建 1人	地 建 3人	地 建 5人
県 7人	県 8人	県 12人
コンサル 1人	コンサル 0人	コンサル 6人
合計 9人	合計 11人	合計 23人



8) 設問6)でe;と解答された方、コストアップの許容範囲は、上部工工事比率でどの程度が限界か

a ; 5%アップ位まで	b ; 10%アップ位まで	c ; その他
地 建 1人	地 建 2人	地 建 5人
県 5人	県 6人	県 1人
コンサル 2人	コンサル 1人	コンサル 1人
合計 8人	合計 9人	合計 7人



◇調査報告◇

9) 現在使われている（主として床版取替え）プレキャスト床版の評価についてどのようにお考えですか。短評をお願いします。

○現状のプレキャスト床版の評価

a ; PC 版

1. 製作工場が限定されてしまう。
2. 床版厚をうすくできれば良い。
3. 使用してから、まだ年数が浅いため評価はむずかしい。ただし、現道の床版打替えの場合、交通に与える影響が最小限ですむので非常に良い。
4. 施工経験が無い。
5. 経年による部材の不連続性が及ぼす橋面舗装への影響が危惧されるのではないか。
6. 非常に良いと思われるが鋼床版（プレキャスト）との競合になる。
7. 反力筋方向継手部の設計法に問題があると思う。
8. PC 版 トンネル舗装, エプロン舗装として良い。
PPCS 新橋で使ってみたい。
9. パネル間の目地部処理について疑問が多い。
10. 連結と補修がポイント 最も可能性がある。
11. 版厚が小さい。
12. 型枠の施工において大幅な省力化となる。
13. 底面の仕上がりが良い。
14. 架設に手間がかかる。
15. 運搬費の計上が必要である。
16. 間詰め部コンクリートの施工性に疑問が残るので、混和材の十分な検討が必要である。

b ; RC 版

1. どんな形状でもできる。施工性が良い。
2. 急速施工で利用。
3. 配力筋方向継手部の耐久性に不安を感じる。
4. 適切な設計, 施工がなされれば極めて良い。
5. メリットが少ない。現場打ちとの差は施工性のみ。
6. 鉄筋が多いので、その分手間がかかるのではないか。

c ; コンポスラブ

1. 床版下面鋼板のメンテに不安を感じる。
2. 構造材である下面鋼板の JOINT について。
3. 経済性で疑問。
4. 漏れに問題がある。
5. 工費が大きい。

d ; その他

1. もっと楽に施工できる技術開発の必要あり（メンテも含めて）。
2. 施工性, 軽量化より PC 版が主力となるべきである。
3. 現状のプレキャスト床版は、いずれのタイプにしろ、使用したくない。
4. いずれも継手部, 桁との結合部分に問題あり。

10) 設問 1) で b ; 可能性無しとお考えの方に、その理由を教えてください。

○プレキャスト床版開発への提言

- a ; 理論的にみて
 - b ; 技術的にみて
 - c ; 工費的にみて
 - d ; ニーズおよび施工分担からみて
 - e : その他 運搬路架設の荷重条件から問題が多い。
- } 回答無し

11) その他

1. 重交通と軽交通に分けて検討したらどうか。
2. 型枠支保工代わりにプレキャスト版を使用し、現場ではコンクリートのみを打設する方法も考えられる。
3. プレキャスト床版は補修用と考える。そのため新橋は現場打ちが本来の床版と考える。
4. 当面は補修用として開発した方が良いと思う。
5. プレキャスト化のメリットを生かすためには、極力構造を単純にし（特に継手部）省力化をはかってもらいたい。
6. 実績を増やしデータを蓄積する。
7. 県内における実績はどのくらいあるのだろうか。
8. 実績はどうなっているのか。
9. プレキャスト床版の採用については、老朽橋の床版打替え（補修）に可能性がある。その理由としてプレキャスト化によって現場施工の省力化、急速施工が図られることがあげられる。
床版打替えについては、工期をいかに短縮できるかによって工法が決定される。
鋼床版とプレキャスト床版とを比較すると、多少工費が高くなっても、工期の短い鋼床版による打替えを採用する場合がある。
現場打ち床版程度のコストで、鋼床版程度の短い工期といったセールスポイントがあれば、プレキャスト床版の採用が多くなるかと思う。
10. 鋼橋 RC 床版の構造は、補修問題から、交通量の多い都市部、平地部では非合成を、山間部では合成構造としている。また、近年連続桁の採用が多く、非合成構造の桁が多くなりつつある。
11. 設計基準作成については、結合構造の耐久性、床版目地部の耐久性が確認されてからになると思う（全国の実績追跡調査必要）。
出先機関では設計基準がないと採用しづらい傾向がある。
建設省・地建レベルでの設計基準があれば採用しやすい。
12. コンポスラブについて
 - 1) 鋼桁との結合について不安が残る。
 - 2) 各々の鋼桁のキャンバーが合っていない場合、プレキャスト床版をのせた時に鋼桁と床版との間に遊間ができる場合があるのではないかと、そうした場合の調整の方法に不安が残る。
 - 3) 足場が不要となっているが、労働安全上、足場は必要なのではないかと。
 - 4) PC 版と現場打ちコンクリートとの接合面に不安がある。はたして、両者が一体となって挙動するのか。後日、脱落のおそれはないのか。
13. PPCS 工法について
 - 1) } 上記と同じ。特に 2) について不安がある。
 - 2) }
 - 3) }
14. プレキャスト PC 床版工法について
 - 1) }
 - 2) }
 - 3) }

◇調査報告◇

- 4) 老朽橋の床版打替えに使用の可能性があるが、幅員の狭い橋（W=5.5 m 未満，2 主桁）で夜間通行止め施工，昼間完全開放が可能なのかどうか。
15. 冬期に床版打設をする橋がある場合にはプレキャスト床版はコンクリートの品質・耐久性の点でかなり有効であり，その長所をもっと PR された方がよいと思う。
16. 床版以外にもプレキャスト化は不可欠である。
17. 接合部のじん性等改良し，大型化する必要がある。
18. 形状の自由度をプレキャスト化のために，制限されないよう当局へお願いしたい（大型コーナー，汎用性型枠など）。
19. 当事務所では実績が少ないので，実績をつくり耐久性のデータが必要。
20. 一体打ちできる従来の RC 床版に比べ，ブロック化することによる継手等のウィークポイントが克服できるか？ 実績を PR する必要がある。

5. 考 察

- 1) プレキャスト化への移行の可能性は，時期はともかく 90 % 以上の人が可能性ありとしており，時代の要請と思われる。
- 2) プレキャスト化は，新橋か旧橋補修かの問題については，旧橋補修の実績を反映して約 50 % の人が旧橋から始まるとしているが，新橋および新旧いずれもと答えている人が約半数あり，1) と関連して床版のプレキャスト化への移行は鋼橋床版全体に波及するものと思われる。
- 3) プレキャスト化への要請理由は，省力化と急速施工を目的とするが，両者合わせて 90 % を占めており，省力化が採用理由のポイントの一つとなっている。
- 4) 現行の鋼橋床版は非合成構造が主流を占めているが，その最も大きな理由は床版補修の必要性に起因しているようである。この傾向は今後も続くものと思われる。
- 5) 現時点の橋梁計画においてプレキャスト床版の適用を考慮しているかどうかについては，ほとんどないのが実状である。
- 6) 床版のプレキャスト化を推進するうえでの問題点は，鋼桁との結合部，床版間の目地の耐久性および設計基準の不備がそれぞれ 25 % を占めており，これに続いて工費増があげられる。
鋼桁との結合および床版間の接合の耐久性に関しては，実験的な確認および床版打替えの実績等から時間が解決する問題と思われるが，これを推進するうえでの最も重要な問題は基準の整備と思われる。
道路橋示方書は場所打ち一体床版を対象に作成されており，プレキャスト床版についてはほとんど考慮されていない。
今後早急に関係機関でまとめられることが大切と思われる。
なお，工費増の問題は省力化でかなりの範囲補填できるものと思われるが，業界の一層の努力が必要であろう。

6. あとがき

以上，アンケート調査の報告を行いました。多数の回答を寄せて頂き当協会といたしましては有意義であった証として受け止めております。

最後になりましたが，今回のアンケート調査にあたっては御多忙のなか，御協力頂きました官庁，建設コンサルタントの方々には，深く感謝の意を表しますとともに，今後とも御指導のほど，よろしくお願い申し上げます。

文責：
小田島 高（オリエンタル建設（株））
小山 保信（（株）ピー・エス）
高桑 篤夫（オリエンタル建設（株））
木下 清治（（株）日本ピーエス）
宇都宮辰也（常磐興産（株））