
No.14 北海道土木技術会 会報 1988.9.1

挨拶

北海道土木技術会会長 尾崎 晃



会報第14号発行に当り一言ご挨拶申し上げます。御知承のとおり本会の実態は、鋼道路橋、コンクリート、舗装、道路トンネル、道路、土質の6研究委員会より成っております。これら各研究委員会の活動がすなわちそのまま土木技術会の活動ということになるのであります。その詳細につきましては後に各研究委員会委員長が報告されておりますのでおわかりいただけることと存じますが、いまここで旧年度の会の活動の概略をふり返って見たいと思います。

まず鋼道路橋研究委員会では例年の行事である講演会、講習会、映画会、定期刊行物出版などを行った他に、鋼道路橋設計示方書の改訂および景観マニュアルの作成を行っております。コンクリート研究委員会では北海道におけるコンクリート橋第2集を完成し、またコンクリート標準示方書改定を機会に限界状態計設法の勉強を開始しました。舗装研究委員会では北海道道路舗装史上下巻を既に完成発刊しておりますが、その他に札幌近郊の見学会、アスファルト舗装再生利用に関する講演会、建設機械ならびに舗装技術者の健康管理に関する講演会をそれぞれ一回づつ開催し、また委員会に設けた6グループがそれぞれのテーマで研究活動を続けております。道路トンネル研究委員会においては2つの小委員会を設けておりますが、その中の技術小委員会の方はトンネル台帳「北海道のトンネル第1集」を発刊した他にさらに寒冷地における問題の対策検討を中心に研究を進めており、また講習講演小委員会では見学会および技術研究発表会を主催し、特に本年2月には神戸大工学部の桜井春輔教授を迎えて270余名参集という盛会裡に終了しております。

以上の4研究委員会が現在のところ本会活動の中心となっております。しかし道路研究委員会もまだ小規模ながら約20年ぶりに活動を再開し、加来委員長を中心とするワーキンググループを結成して活動方針を検討しているところです。最後の土質基礎研究委員会は土質工学会北海道支部とメンバーを初めとしてすべて重っているので、この委員会についても運営方針を検討中というところ

本会事務局 札幌市南1条西2丁目 長銀ビル5階 電話 261-7742

であります。

土木技術会全体として何か有意義な事業を行いたいという要望が以前からありました。この関係では、三菱総合研究所業務開発部長中森鎮雄氏の「情報化社会と企業」および(財)鉄道総合技術研究所主幹高木肇氏の「リニアモーターカーに関する最近の話題」という二つの講演が予定されております。技術会全体としての行事は、研究委員会の活動を睨み合わせて全会員の皆様方に御満足いただけるような企画を考えていきたいと存じます。

終りに臨み各研究委員会および土木技術会全体の今後のますますの発展と、会員の皆様の御健勝を祈念してご挨拶といたします。

「土木の日」および「くらしと土木の週間」について

11月18日は「土木の日」です。また、11月18日から24日までの一週間は「くらしと土木の週間」です。この機会に、土木技術および土木事業に対する国民各層の理解を深め、社会資本整備の意義と重要性について幅広いコンセンサスを得るよう、努力しましょう。

昭和63年度役員会

と き： 昭和63年5月30日(月) 14:00~16:00

と ころ： KKR 札幌 5階 ポプラ

出席者 会長 尾崎 晃 副会長 長縄高雄, 渡辺 健 幹事長 太田利隆
鋼道路橋研究委員会 渡辺 昇, 進藤義郎
コンクリート研究委員会 藤田嘉夫, 角田興史雄
舗装研究委員会 滝沢勇一
道路トンネル研究委員会 林 憲造
道路研究委員会 服部健作
土質・基礎研究委員会 能登繁幸
事務局 秋田 稔

会長あいさつの後, つぎの議事について検討した。

議 題

1. 昭和62年度事業報告ならびに昭和63年度事業計画について

1) 土木技術会本部会計報告

事務局長から資料により, 概略説明があり了承された。

2) 鋼道路橋研究委員会

渡辺委員長から各小委員会の活動状況等, 昭62年度事業の内容が報告された。

3) コンクリート研究委員会

角田幹事長から資料により, 会議, 講演会, 写真集の出版等, 昭和62年度事業の内容が, また, 昭和63年度事業として計画書は作製していないが例年通り見学会, 講演会(ガムスキー教授(ベルギー)……実施済み)等を行ないたい旨報告された。

4) 舗装研究委員会

佐藤幹事長代理滝沢勇一氏から資料により, 会議, 8ワーキンググループの活動状況等昭和62年度事業の内容が報告された。

5) 道路トンネル研究委員会

奥山幹事長代理林憲造氏から資料により, トンネル台帳第1集の発刊, 見学会, 技術研究発表会等の昭和62年度事業の内容が, また, 昭和63年度事業としてトンネル台帳の編集を継続すること及び見学会, 技術研究発表会等の開催を予定していることが報告された。

6) 道路研究委員会

服部幹事長から, 昭和62年において北海道道路標示業協会を母体とする, 活動の基礎を作ることが出来たので, 昭和63年度はテーマを検討しながら活動したい旨報告された。

7) 土質基礎研究委員会

能登幹事長から、考えられる活動の内容が土質工学会の事業内容と重複するので、委員会の存続について検討すべきとの意見もあるが、委員会の活動を継続したい旨報告があった。

2. その他

1) 講演会の開催について

土木技術会本部の事業として、講演会を開催することについて提案があり了解された。

2) 会報 14 号の発刊について

事業報告あるいは事業計画等を、単に羅列的に掲載するということではなく、各委員会における技術的活動を、詳しく紹介するような内容のものにしたいとの提案があり了解された。

具体的提案として次のような意見があった。

(1) 研究委員長の所感で、1年間の活動を振り返る。

(2) 日頃の活動から技術的トピックスについて、各研究委員会に原稿を依頼する。

(3) 各研究委員会の活動報告は、一部手直しをしてのせる。

3) 役員改選について

幹事会において、役員改選のルール(案)を検討することについて了解された。

各研究委員会の活動状況

I 鋼道路橋研究委員会

(委員長 渡辺 昇, 副委員長 杉岡博史, 三浦弘志)

事務局長 進藤義郎 会員 177 名 昭和 40 年 2 月設立)

所 感

鋼道路橋研究委員会委員長 渡 辺 昇



鋼道路橋研究委員会は内部組織として、総会、常任委員会および次の七つの小委員会をもっている。

① 文献小委員会, ② 設計仕様小委員会, ③ 鋼橋写真集小委員会, ④ 講習講演小委員会, ⑤ 振動小委員会, ⑥ 技術調査小委員会, ⑦ 鋼橋歴史小委員会。

各小委員会の活動は年々活発で、その財源は、民間会社の協力会員からの賛助金によっているが、協力会員数も年々増加し続け、ご同慶の至りである。

昭和 63 年度には、新しく「景観橋梁小委員会 (仮称)」を設置すべく目下準備中である。その設置の趣旨は、将来石狩川に架設される予定のすべての橋梁について今から芸術性と文化性豊かな景観設計を考えておこうということである。そして、何年か先の将来、観光船に乗って石狩川の美しい橋を水の上から眺めながら「石狩川下り」ができるようにしたいという夢を画いている。

また、今年は、「鋼道路橋示方書」の改訂版が出るので、それに伴って「北海道における鋼道路橋の設計および施工指針」の改訂版を出版する作業に入らなければならない。

会員のみな様の一そうのご協力をお願いしたい。

昭和 61 年度事業報告

1. 文献小委員会 (小委員長 渡 辺 昇)

ASCE (アメリカ土木学会) 論文集 (ST Division, 1981 年~1986 年) の文献目録を作成し会員に配布した。

2. 設計仕様小委員会 (小委員長 杉 岡 博 史)

- 1) 「北海道における鋼道路橋の設計及び施工指針」及び「北海道における耐鋼性鋼材裸使用の道路橋の設計及び施工指針」改訂案の素案を作成した。

- 2) 「(仮称) 北海道の橋の景観」の草稿の作成を行なった。
3. 鋼橋写真集編さん小委員会 (小委員長 高 松 泰)
写真集第5集の配布を行なった。
4. 講習・講演小委員会 (小委員長 中 村 明 道)
- 1) 映画会 62. 1. 14 於 道建設会館 参加者 110名
- | | |
|--------------|-----------------------------------|
| 「瀬底大橋」 | ニールセンローゼ橋の建設記録 |
| 「橋梁と風」 | 風によって引き起こされる諸現象を説明 |
| 「ステンレス空気膜構造」 | スポーツセンター屋根部分に採用された二重ステンレス薄板構造 |
| 「櫃石島高架橋」 | 本四連絡橋の児島・坂出ルートに架設された道路・鉄道併用橋の建設記録 |
| 「宮ヶ瀬虹の大橋」 | 国内最大規模の逆ローゼ桁の建設記録 |
| 「横引き工法」 | 張弦梁構造の大屋根の引き出し工事記録 |
- 2) 講演会 (1) 62. 2. 17 於 KKR 札幌 参加者 223名
- | | | |
|-------------------|--------|---------|
| 「欧州の視察結果について」 | 北海道開発局 | 西 本 藤 彦 |
| 「寒冷地用中燐型耐候性鋼板」 | 神戸製鋼所 | 管 俊 明 |
| 「伸縮継手の無い橋梁・高架の開発」 | 神戸製鋼所 | 駿 河 敏 一 |
| 「長大橋のケーブル工事」 | 神戸製鋼所 | 角 岡 正 管 |
- 3) 講演会 (2) 62. 3. 2 於 道建設会館 参加者 165名
- | | | |
|-------------------|---------|---------|
| 「新しい橋梁用防護柵について」 | 北海道開発局 | 高 松 泰 |
| 「小樽運河と臨港線の整備について」 | 小樽土木現業所 | 猪 股 茂 樹 |
| 「ヨーロッパの道路事情について」 | 札幌市建設局 | 高 宮 則 夫 |
- 4) 講演会 (3) 62. 3. 16 於 道建設会館 参加者 49名
- | | | |
|----------------------------|------------------|------------|
| 「ラーメンおよびアーチ橋の非線形弾塑性設計について」 | カールスルーエ大学 (西ドイツ) | ウド・フォーゲル教授 |
|----------------------------|------------------|------------|
- 5) 現場見学会 62. 7. 10 於 札幌大橋架設工事現場 参加者 362名
- | | |
|-------------------------|----------|
| 「工事概要説明」 | 札幌開発建設部 |
| 「架設工法の概要説明」 | 施工 共同企業体 |
| 「フローティングクレーンによる桁架設状況見学」 | |
- 6) 講演会 (4) 62. 8. 11 於 KKR 札幌 参加者 30名
- | | | |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| 「ケニヤ共和国に対する我国の経済・技術協力について」 | 北海道開発局 道路計画課 建設監督官 | 中 野 修 |
| | | (旧ケニヤ日本国大使館 一等書記官) |
5. 振動小委員会 (小委員長 芳 村 仁)
- 1) 「北海道における鋼道路橋の設計及び施工指針」(2章耐震設計)改訂に向けての内容検討を行

なった。

- 2) 「橋梁の耐震設計」に関する研究会を行なった。
- 3) 技術調査小委員会との合同委員会で次の研究を行った。
 - i) 「最近の耐風実験の動向について」
 - ii) 「第二ボスボラス橋の建設状況について」
6. 技術調査小委員会 (小委員長 吉田 紘一)
 - 1) 鋼床版の設計施工基準 (溶接, 塗装, 舗装) に関する研究会を2回開催した。
 - 2) 1) の研究資料を, 設計仕様小委員会へ提出した。
 - 3) 振動小委員会と合同で最近の耐風設計の動向について勉強会を開催した。(62. 7. 30)
7. 鋼橋歴史編さん小委員会 (小委員長 横田 貞市)

「北海道における鋼道路橋の歴史」—資料編 (その2) 昭和51年度~昭和60年度—について編集・印刷を完了した。(1,500部)

II コンクリート研究委員会

(委員長 藤田嘉夫, 副委員長 西本藤彦, 太田利隆, 幹事長 角田與史雄
副幹事長 大橋 猛 会員 73 名 昭和 31 年 6 月設立)

所 感

コンクリート研究委員会委員長 藤 田 嘉 夫



本委員会は、民官学の 73 名の委員によって構成され、32 社の賛助会社のご協力を得て、年数回開催される本委員会と幹事会によって定常的な活動を行っている。また、必要に応じて小委員会が設置されるほか、委員からの要望によって講演会、講習会、見学会などを行っている。

本年度は、土木学会「高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートの設計施工指針(案)」および日本道路協会「道路橋示方書, III. コンクリート橋編」(改訂第 2 次案)の検討、土木学会「PC 合成床版工法設計施工指針(案)」に関する講習会、ケーブルシステムによる PC 橋の片持ち張出し工法に関する講演会ならびに定山溪ダム・美利河ダム工事と札幌駅附近立体交差化事業の 2 回の見学会が開催されたが、いずれも好評であった。

また、「北海道のコンクリート橋・第 2 集(昭和 49 年~61 年)」1,200 部を刊行し、関係方面に配布して大きい反響を得ている。さらに、コンクリート防災施設研究小委員会(委員長 高松 泰)が新設され、北海道における PC スノーシェッドの標準化作業を精力的に進めている。成果の公表が期待されるところである。

最後に、委員各位の日頃のご尽力に感謝しますとともに、ますますのご発展を祈念しております。

昭和 62 年度事業報告

1. 見学会

第一回見学会 昭和 62 年 9 月 8 日(火)

見学場所：定山溪ダム, 美利河ダム, 礼文華トンネル, 白鳥大橋

参加者：40 名

第二回見学会 昭和 62 年 10 月 21 日(水)

見学場所：札幌駅附近立体交差化事業

参加者：43 名

2. 講習会

PC 合成床版工法設計施工指針に関する講習会

昭和63年2月5日(金) KKR 札幌

参加費：5,000円

参加者：166名

プログラム

概要	渡 辺 明 (九州工業大学)
PC板の設計	井 藤 昭 夫 (専修大学)
PC合成床版の設計および設計例	角 田 興 史 雄 (北海道大学)
材料, 施工, 試験および検査	太 田 利 隆 (開発局土木試験所)
PC合成床版の施工例	宮 地 清 (ドーピー建設工業)

3. 講演会

コンクリート新技術に関する講演会

昭和63年3月17日(木) KKR 札幌

参加者：140名

プログラム

ニュージーランドおよび米国におけるコンクリートに関する2,3の話題	堺 孝 司 (北海道大学)
FCC工法の概要	只 野 直 典 (FCC協会)
FCC技術とその特長	高 部 昇 (FCC協会)
映画「番の州高架橋」	
映画「美しい橋-PC斜張橋」	

4. コンクリート橋写真集小委員会 (小委員長 杉 岡 博 史)

写真集「北海道のコンクリート橋第二集」(昭和49~61年)の出版を行い配布した。

出版年月：昭和62年8月

出版部数：1,200冊

5. コンクリート防災施設研究小委員会 (小委員長 高 松 泰)

北海道におけるスノーシェットの標準化を目的に設置された。

講演会

昭和62年2月25日 経済センタービル ニュー札幌

プログラム

覆道の設計法	高 松 泰 (委員長 北海道開発局)
PC防災構造物の施工例	若 林 修 (北海道PC防災技術協会)
間民間の研究活動の報告	若 林 修 (北海道PC防災技術協会)

技術資料第1号「北海道における覆道の設計法」昭和63年2月25日

III 舗装研究委員会

(委員長 菅原照雄, 副委員長 久保 宏, 幹事長 佐藤 巖
事務局長 滝沢勇一 会員 79 名 昭和 55 年 5 月設立)

所 感

舗装研究委員会委員長 菅 原 照 雄



舗装研究委員会は設立以来すでに 8 年を経過し、この間舗装技術に関する講演講習会、見学会あるいは、北海道舗装史上下巻の発刊など充実した事業活動により、数多くの成果を上げてまいりました。

今後も当研究委員会では要綱仕様、講演講習、小規模舗装の運用指針、クラック対策、舗装路面の状況写真、軽交通、PMS の 8 ワーキンググループを中心に更に研究の活性化を促進したいと考えております。

また(社)北海道舗装事業協会、北海道アスファルト合材協会、全石商連アスファルト部北海道支部の方々には、今年度、研究活動の一部を成果としてまとめる段階であることをよく理解され委員会活動に対して財政面で多大な支援を頂き厚く御礼申し上げます。

昭和 62 年度 事業 報告

1. 要綱仕様グループ (主査 山 田 郁 夫)
 - 1) アンケート調査によるアスファルト舗装要綱の質疑事項について回答可能なものを選定し、文章整理などの作業を行った。
2. 講演講習グループ (主査 橋 場 智)
 - 1) 見 学 会
見学会を下記の通り実施した。

と き	昭和 62 年 10 月 26 日 (月)
見学箇所	藻岩下流雪溝工事, 白川浄水場, 札幌芸術の森, 滝野すずらん丘陵公園, 厚別下水処理場, 野幌総合運動公園
会 費	2,000 円 (昼食代, 観覧料, 記念テレフォンカードを含む)
参加人員	28 名
 - 2) 講 演 会
 - (1) アスファルト舗装の再生利用に関する検討会について

と き 昭和 62 年 10 月 30 日 (金)
と ころ 札幌教育文化会館
テ ー マ 1. 札幌市におけるアスファルト舗装の再生利用について
2. ヨーロッパにおけるアスファルト舗装再生利用の現状について
講 師

札幌市建設局管理部工事審査室

主任審査員 佐 藤 巖氏

元シエル, インターナショナル, ペトロリアム, カンパニー

アスファルト部長 MR. C. D. HARRIS

参加人員 62 名

(2) 舗装講演

と き 昭和 63 年 3 月 23 日 (水)
と ころ 北海道自治労会館
テ ー マ 1. 建設機械について
2. 舗装技術者の健康管理について
講 師

三菱重工㈱相模原製作所

車輛設計部長 真 野 端氏

丸建道路㈱札幌支店

常務取締役支店長 足 田 匡 篤氏

参加人員 378 名

3. 史料収集グループ (主査 三 浦 宏)

「続・北海道舗装史」の刊行に向けて、昭和 56 年度以降の史料収集を行った。

4. 小規模舗装の運用指針グループ (主査 森 吉 昭 博)

1) 北海道における小規模舗装の運用指針について、建設と維持および品質管理などに別けて原案を作成し、文章の校正作業を行った。

5. クラック対策グループ 主査 (熊 谷 茂 樹)

1) 市町村道路における横断クラックの発生状況を、アンケート調査と視察結果により把握し、取りまとめ方針について検討した。

2) 現地視察 昭和 62 年 11 月 11 日～13 日

6. 舗装路面の状況写真グループ (主査 新 田 登)

1) 現地調査等から写真撮影を行い、横断クラックと凍上クラックなどを形態別に分類作業を行った。

2) 現地調査 昭和 62 年 8 月 25 日～27 日

7. 軽交通グループ (主査 島 征 夫)

札幌市北区の市道において試験断面を施工し、F.W.D 等による継続調査を行ってきたが、62年度で完了し構造評価を行った。

8. P.M.S グループ (主査 笠 原 篤)

- 1) 外国文献の翻訳作業を行い、文章および図、表などについて、1次校正までを、行った。
63年度も引続き、8つのワーキンググループ活動を中心に、業務を推進する。

IV 道路トンネル研究委員会

(委員長 芳村 仁、副委員長 小山田欣裕、島 泰、土井俊二
事務局長 奥山秀樹 会員 163名 昭和60年11月設立)

所 感

道路トンネル研究委員会委員長 芳 村 仁



本委員会は設立から3年目を迎えようとしています。この間、産官学の各委員及び関係機関の絶大なるご協力をいただき、活発な活動を展開するに至っております。

毎年2月北大学術交流会館で開催される「道路トンネル特別講演会と技術研究発表会」は定着し、その内容も次第に充実してまいりました。また現場見学会には参加者100名を超える盛況さであります。年2回発行される会報は間もなく第6号を発行しますが、内容も、現場の声を聞く「現場だより」から、トンネルに関する新技術、機械器具など幅広い技術紹介を混じえて好評を得ております。

今春には、設立の初仕事として3年間の編さんを要して「北海道の道路トンネル・第1集」を発行し、この程配布を完了した所であります。A4版700頁を超える委員会の労作であり関係機関の協力に心から感謝いたします。本書は既設トンネルの諸元を知る資料だけでなく、今後のトンネル設計施工面でも役立つものとして、多くの方々に利用されることを切望しております。また古いトンネルの資料不足は、本書を公にすることによって、補填されることを願うと共に、今後時間の経過による資料の散失を第2集、第3集と版を重ねて防止して行きたいと思っております。

各研究部会も3年目にして、その研究成果を発表できるものも出てきましたが、北海道特有の重要な研究テーマは、なお時間を要するものであり、会員各位の熱心なご協力のもとに立派な成果をあげて行きたいと思っております。

昭和62年度事業報告

1. 技術小委員会

- 1) トンネル台帳「北海道の道路トンネル第1集」の発刊
- 2) 既設道路トンネルの変状現況の分析、整理
- 3) 凍結防止対策検討
 - (1) 他機関の資料及び断熱材資料収集
 - (2) 埋設計器観測データ収集

(3) 凍上理論についての講習会 (62. 10. 2 北大 木下名誉教授)

4) NATM の寒冷地における問題点抽出

吹付コンクリート材の品質管理手法

抗口付近の凍上凍結とボルト効果

その他

2. 講習講演小委員会

1) 見学会

昭和 62 年 9 月 18 日 春志内 T, 常盤 T

参加者 111 名

2) 技術研究発表会

昭和 63 年 2 月 10 日 北大学術交流会館

参加者 274 名

映 画 関越トンネル

特別講演 神戸大学工学部 桜井春輔教授

演 題 トンネルにおける現場計測の現状と展望

(研究発表)

1. 地震探査伝播速度の連続計測システムの開発とその応用

北海道大学工学部 杉 浦 高 広

中 村 章

石 島 洋 二

2. 土被りの浅いトンネルにおける区分地上権設定のための解析例

㈱ダイヤコンサルタント 池 田 勝 広

3. 山岳トンネルの地山分類に関する一考察

北海道開発コンサルタント㈱ 尾 上 祐 之

川 北 稔

高 橋 輝 明

長 尾 俊 雄

4. 市街地における現道トンネル拡幅工事について

道開発局小樽開発建設部 関 根 和 一

広 田 保 夫

高 野 忠 孝

山 岡 峯 夫

5. 一般国道 229 号乙部町鮪トンネル機械掘削についての一考察 (第 1 報)

道開発局函館開発建設部 中 村 清 美

山 村 義 秀

徳 山 利 信

永 沢 克 己

6. 蛇紋岩地帯におけるトンネルの施工と計測

日本道路公団札幌建設局 稲 葉 英 憲

7. 地質不良地山における管理基準値の一考察

前田・地崎・熊谷共同企業体 北 林 義 隆

穂高トンネル日高作業所 佐 藤 允

渡 辺 信 彦

牧 正

8. 道路トンネル換気設備としての電気集じん機とその本坑車道上への設置方法

松下電機産業株式会社 会 田 篤

9. トンネル照明における最近の動向

小糸工業㈱電機営業本部室 荒 井 弘 志

V 道路研究委員会

(委員長 加来照俊, 副委員長 森 康夫)

幹 事 中辻 隆, 服部健作 会員 27 名 昭和 29 年設立)

所 感

道路研究委員会委員長 加 来 照 俊



道路研究委員会は昭和 29 年北海道土木技術会が設立されると同時に発足した委員会であり、発足以来多くの調査研究成果を挙げてきた。

しかしながら、最近に至って道路、交通に多くの問題が社会的要望として提起されてきた。特に冬期の道路、交通に関して、多くの重要な問題が提起されている。そこで、本道路研究委員会では問題解決の一環として、まず従来から要望の高かった雪上のマーキング設置の効果に関する研究を昭和 62 年度の調査対象とすることとし、各種の調査研究を行った。

北海道の冬期道路では、各種のマーキングが雪水によって被われるため、安全で円滑な交通の流れが損なわれているだけでなく、吹雪等の悪天候時には、著しい視認性の低下によって、交通事故の危険性が非常に大きくなっている。本調査は、冬期道路における視線誘導効果の改善策の一つとして、道路雪氷面上に特殊ペイントを用いた標示を試験的に行い、マーキングの有無によって、走行速度、走行位置等の交通の流れ、および運転車の注視挙動にどのような変化が見られるかを実験的に調べたものである。

調査は、昭和 63 年 1 月と 2 月に、国道 233 号留萌市郊外美葉牛峠と国道 39 号石北峠において実施された。マーキングとしては、中心線、外側線、および雪壁面誘導標示を対象とした。その結果、マーキングの設置によって、走行速度が若干大きくなり通過位置も安定すること、特に中心線を設置することによって中心線へ視線が集中する傾向が見られることなどが確認された。

調査・研究の成果は、昭和 62 年調査研究報告書としてまとめられ、関係機関へ配布されている。

さらに今後、雪路上に設置されたマーキングが、運転者にとって車の運転上有効なのか、速度の増加および通過位置の安定が走行の安全性にどう影響するのか、道路降雪作業によりどのような影響があるのか、あるいは雪上マーキングのライフはどうなのかなどの問題に取り組むとともに、視界不良時における道路標識の視認性の低下と改善策についても検討していく予定である。

VI 土質・基礎研究委員会

(委員長 土岐祥介, 副委員長 森 康夫, 由良桂一
幹 事 三田地利之, 能登繁幸)

所 感

土質基礎研究委員会委員長 土 岐 祥 介



昭和 39 年から 40 年頃と記憶していますが、道路協会が編集した、道路橋下部構造設計指針・くい基礎の設計篇の勉強会が何度か開かれ、それに参加させて頂いたのが私と土木技術会の土質・基礎研究部会との最初の出会でした。

土木技術会発足のころは、部会の目的を泥炭に関する研究に置いていたそうですが、当時は泥炭に関する有効な調査研究の可能性が一般に認められていなかったために、この企画はあまり長くは続かなかったと聞いています。

その後前記の指針の作製の話が持ち上がり、くいの施工に関して実績のあった本道に、その策定のさいに盛り込むことを希望する事項について問い合わせがあったのを受けて、開発局におられた阿部洋七郎氏(現在、北海道開発コンサルタント)が窓口となって御尽力されたと伺っております。

昭和 40 年代の末ごろになって、部会を土質調査と施工の 2 つに分けて研究活動を進めるべく、当時の開発局の土木試験所の関係者が計画されましたが、第一歩を踏み出すには至らなかったようです。他の 5 つの研究委員会にくらべ、活動が著しく停滞していたことの責任を私の職務がら感じております。

一昨年から昨年にかけて、当部会の存続についていろいろと意見がかわされました。北海道の土質工学に関する諸問題は、土木学会の会員ばかりでなく、農業工学、建築工学、応用地質学、地球物理学など、土木学会の近隣学会の会員のうち、土質・基礎工学に関係の深い会員で構成されている土質工学会でこれまで研究が進められてきた経緯もあり、どのような形の研究活動が最も好ましいかは、意見の分かれる所かと思われました。

いくつかの議論の結果、昨年委員長をお引受けし、以後の活動の発端を開くことになりました。泥炭や火山灰の工学的性質に関する研究会の設置について、意見が交されたことがありました。道内の地盤図の作製の計画や、土質懇話会の設立は、土質工学会の道支部ですでに手がけられており、何か特色のあるかつ土質工学の進展に有益な事業をまず発足させようと有志の方々と計っているこのごろです。

研究委員会の日常活動から

委員長の所感にあるとおり、北海道の土質・基礎に関する諸問題は、土質工学会北海道支部がほとんどすべて担当しており、土木技術会の土質・基礎研究委員会は現在活動が停滞している状態です。現在、有志が集まり、他の研究委員会の活動状況を参考に、講演会や見学会の開催について検討しているところではありますが、現状ではほとんどの活動が土質工学会道支部と競合する形となり、また、本研究委員会の会員自体が土質工学会道支部の各種行事を何らかの形でサポートしている状態にあります。したがって、あちらを立てればこちらが立たず、という具合で、これが悩みとなっております。

そこで、土質工学会では活動が制限されると思われるもの、例えば、某会社や某協会の新製品、新材料、新技術などの PR を兼ねた講習会や見学会はどうだろうか、などと考えております。最近では、発泡スチロールを盛土材料あるいは裏込め材料として用いる EPS 工法、コマ型のコンクリートブロックを構造物基礎として用いるトップベース工法、軟弱地盤をセメント系固化材のスラリーで噴射混合して改良する TOHP 工法などの新工法が注目を集めておりますので、まずはこれらの勉強会から始めようかと考えております。

以上、本研究委員会は現在まで事業らしきことは何もしてきませんでした。これから徐々に活動を始めるつもりでおります。

—長大吊橋、斜張橋のケーブル・桁架設に関する講演会—

(鋼道路橋研究委員会)

講演会は、昭和63年2月19日、道建設会館において開催し、鋼道路橋研究委員会委員長の渡辺昇北大工学部教授の挨拶で始まり、下記の演題で行われました。

- 1) 下津井瀬戸大橋のケーブル工事について

講師 室蘭開発建設部 三浦 智氏

- 2) 南・北備讃瀬戸大橋のケーブル工事について

講師 北海道開発コンサルタント 金沢 義輝氏

- 3) 岩黒島橋架設工事について

講師 北海道開発コンサルタント 井上 雅弘氏

これらの橋梁は、いずれも本四連絡橋の坂出・児島ルートに架設された長大吊橋、および斜張橋で我が国でも最大級の規模を誇るものであります。

また、講師の方々は、本四公団に於いてケーブル、桁工事を担当され、三浦氏は児島工事事務所において与島橋および下津井瀬戸大橋を、また、金沢氏、井上氏はそれぞれ坂出工事事務所、児島工事事務所で活躍されておりました。

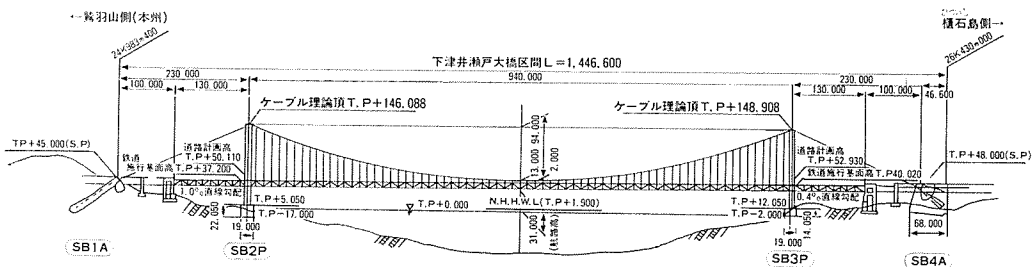
各橋梁は吊構造という共通点はあるものの、その上部工型式、ケーブル工事に於いてそれぞれ特長を有しており以下に概要を述べます。

① 下津井瀬戸大橋

型式は、張出し径間付き単径間トラス補剛吊橋で、橋長1,400m、中央支間長940mの我が国3位の吊橋である。

ケーブル工事は、本四連絡橋で初めてAS工法(エアースピニング工法)を採用されている。

AS工法の採用は鷲羽山側のアンカレッジがトンネルアンカー方式を採用したため(自然景観保全)、ケーブル定着幅を小さくする必要があり、ストランド本数を減らすため太径ストラ



図一 下津井瀬戸大橋一般図

ドにして、1ケーブル当り44本にすることによって定着幅を小さくしている。

このため、現場でワイヤを1本ずつ架設するのでPWSとは異なり、輸送の制約もなく、太径ストランドが作れる本工法が採用された。

② 南北備讃瀬戸大橋

型式は、南、北備讃瀬戸大橋ともに、3径間連絡トラス補剛吊橋で、橋長はそれぞれ1,723 m, 1,610.7 mで、中央支間長を1,100 m, 990 mとして現在道路鉄道併用橋としては世界最大規模の橋梁である。

ケーブル工事は、関門橋、平戸大橋、因島大橋、大鳴門橋などで採用されているPPWS工法(プレハブパラレルワイヤーストランド工法)であるが、南備讃瀬戸大橋のストランド数271本は、従来の吊橋では例を見ない本数であり、また、ケーブルの直径も1 mを超え世界最大である。

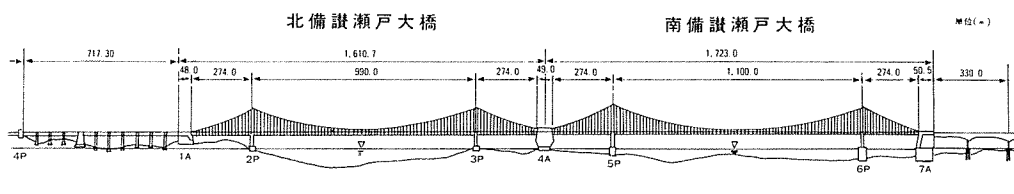


図-2 南北備讃瀬戸大橋一般図

③ 岩黒島橋

型式は、3径間連続鋼トラス斜張橋で、橋長は790 m、中央支間長は420 mとし、道路・鉄道併用橋としては世界最大の斜張橋である。

ケーブルはファン形マルチケーブルタイプとし、素線数(径7 mmのピアノ線)は最大277本/ケーブルでダブルで使用している。

塔の3段目までおよび、側径間の桁架設は工期短縮からフローティングクレーン架設(FC 3,000 t)で行っている。

また、桁端部で支承として使用した三角リンクおよびスプリング沓は国内最大規模のものである。

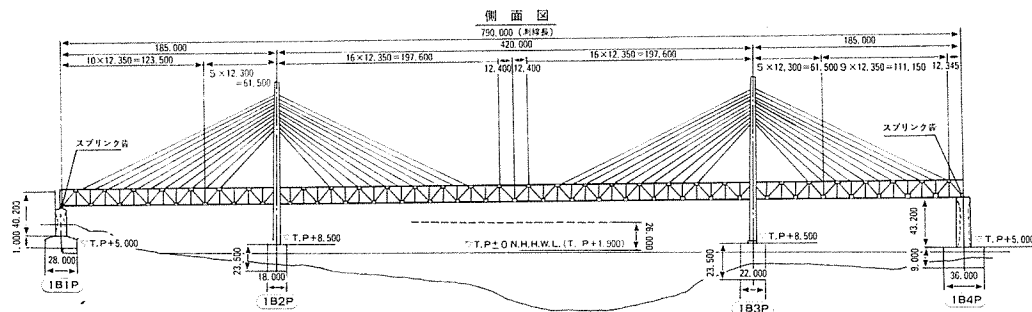
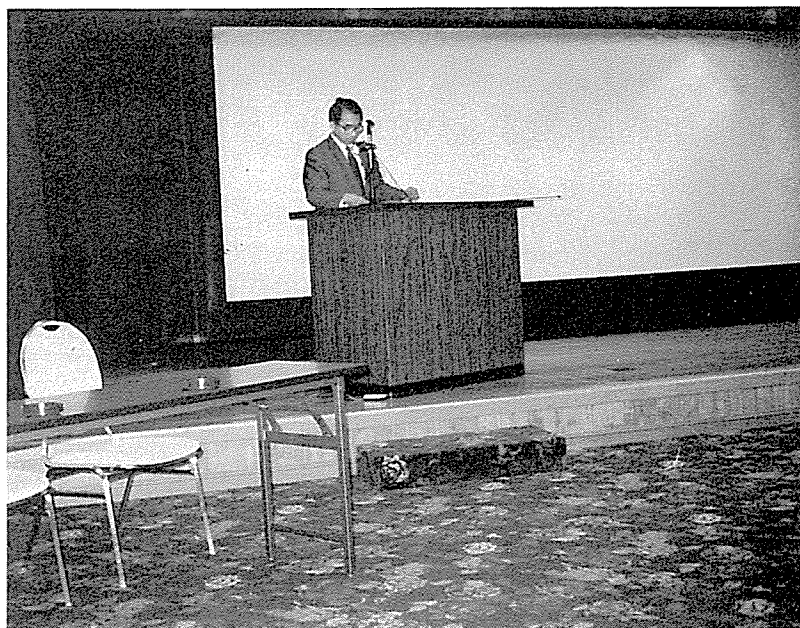


図-3 岩黒島橋一般図

講演は、ケーブルの製作、架設、桁工事について、資料およびスライドを使用して詳しい説明が行われ、技術論文、技術雑誌等の工事報告文では何うことの出来ない部分の現場工事状況が良く理解出来、非常に興味深い内容でありました。

兎島・坂出ルート of 昭和 63 年 4 月 10 日の開通を間近にして開催した講演会という事もあり、参加者 107 名を得て盛会に終えることが出来ました。



写真—1 渡辺昇委員長による概要説明

—リージュ大学 (ベルギー) 名誉教授 K. Gamsky 博士講演会—

(コンクリート研究委員会)

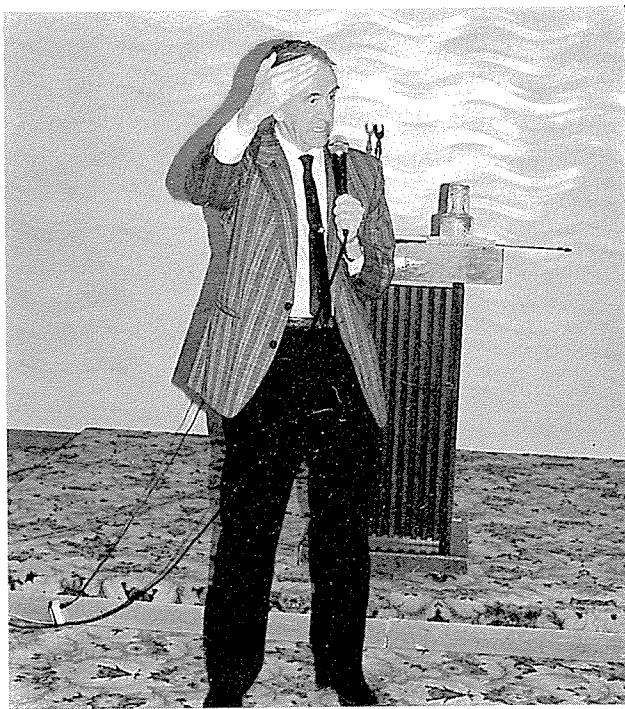
日 時： 昭和 63 年 5 月 23 日

場 所： KKR 札幌

“ポリマーコンクリートによるコンクリート 構造物の耐久性改善”

毎年世界中で、約 30 億立方メートルあるいは 70 億トンのコンクリートが、ダム、道路、工場、住居などを作るために用いられており、コンクリートは土木・建築材料として重要な位置を占めている。

一般に、コンクリートを作るのに用いられる水の量はセメントの水和反応に必要なものより多い。従って、コンクリート中に空隙が生じる結果となる。このような空隙は、一般に、硬化コンクリートの欠陥となり好ましくない。この欠陥を少しでも少なくしようという目的で、混和剤およびプラスティサイザーの開発が促されてきた。そして、フレッシュコンクリートのレオロジー、コンクリートの硬化過程、硬



K. Gamsky 教授

化コンクリートの力学的および化学的特性を改善するために多くの混和剤が開発されてきた。また、プラスティサイザーには、減水、水和の加速、耐凍害性、あるいは、化学的作用に対する抵抗性などを改善するのに効果がある。通常のポルトランドセメントは化学的な作用に対して十分抵抗せず、アルミン酸三石灰の少ないセメントのみが、良好な耐海水性を示す。現在のところ、混和剤およびプラスティサイザーの利用が、耐久性改善に十分有効な結果を与えているとは言えない。このことが、ポリマーの利用およびその硬化コンクリートへの含浸等により、コンクリートを色々な作用から保護する方法を考えなければならない理由である。コンクリートの性質を改善するためのこのような方策として、ポリマー、ファイバー、および両者の併用が考えられる。

ポリマーを用いたコンクリート (PMC) には、ポリマーコンクリート (PC)、ポリマーセメントコンクリート (PCC)、エポキシセメントコンクリート (ECC)、レジンセメントコンクリート (RCC)、ポリマー含浸コンクリート (PIC)、ポリマー部分含浸コンクリート (PPIC) などがある。これら PMC は、様々な特徴があり、その用途に応じて様々な使われ方をしている。PC の最も大きな特徴は、引張強度が大きいことであり、圧縮強度のそれにはほぼ等しい。最近の PMC の研究においては、PPIC が注目されている。これは、コンクリートの外側部分のみにポリマーを含浸させるものであり、コンクリートの力学的特性を改善することはできないが、炭酸化や化学的作用に対してその表面を保護することができる。PPIC 部材要素の含浸した部分と含浸しない部分とでの力学的特性が異なることによって内部応力が生じるが、レラクセーションによる応力の低下が期待できる。

繊維補強コンクリート (FRC) には、天然繊維補強コンクリート (NFRC)、ポリマー繊維補強コンクリート (PFRC)、アラミド繊維補強コンクリート (AFRC)、カーボン繊維補強コンクリート (CFRC)、スチール繊維補強コンクリート (SFRC) などがある。FRC の基本的な性質について解明されなければならない多くの問題が残されている。

コンクリートで作られた構造物は、海水、融雪塩、凍結融解、その他の汚染などによって、その表面に損傷を受けることがある。そのようなコンクリートの補修・補強は、損傷の性質、その原因や広がり、材料の選択、補修・補強技術等を考慮して注意深く行われなければならない。補修・補強材料は、その性質を十分把握して適切に使用する必要がある。すなわち、その材料の力学的、物理的、および化学的性質が明らかでなければならない。例えば、PMC の強度は引張試験および圧縮試験によって、また現場における付着強度は slant shear test によって得ることができるし、現場と実験室における付着強度試験として pull-off-test がある。一方、鉄筋の腐食はコンクリート構造物の表面損傷を起すが、このような腐食の補修として PMC モルタルが使用される。PMC モルタル中の鉄筋の付着強度は、pull-out-test, beam test, あるいは anchorage bond test によって得ることができる。良質の PMC を用いても、温度管理や鉄筋の表面処理が適切でない場合、PMC の追随性に問題のある場合、あるいは種々の原因による内部応力の発生する場合には、補修は失敗することになるだろう。コンクリート表面のひびわれは、適切な材料を注入あるいはコーティングすることによってふさぐことができる。また、注入後の品質は非破壊試験によって調べることができる。PMC コーティングの例として、リェージュのバス整備施設および空港のハンガーがある。その他、コンクリート構造物の補修・補強方法として鋼板接着がしばしば用いられる。1955年に建設されたプレストレス橋が1980年に補修・補強された例があるが、その際行ったことは、ひびわれへの樹脂の注入、コーティング、補助的なプレストレスの導入および鋼板接着である。更に、海洋プラットフォームの補修例について述べる。このプラットフォームは、海中へ沈める途中で、2つのセルに水漏れのあることが発見され、水中カメラ等による調査によって漏れ部分の特定と補修処置を行い、6カ月後に問題なく所定の場所に据え付けられた。補修は、まず、セメント、石綿および石炭殻の混合物をパイプでセルの中へ注入することによって水漏れを激減させた。次

に、セル接合部をドリルで穴をあけ、そこにエポキシ樹脂を注入し、ひびわれをふさいだ。また、ひびわれによって露出した横鉄筋を腐食から保護するために、問題のセルの隣接セルに水、水ガス、および重炭酸ナトリウムからなるゲルを注入した。

(文責 開発土木研究所 堺 孝司)

—カンタベリー大学（ニュージーランド）教授 R. Park 博士講演会—

（コンクリート研究委員会）

日 時： 昭和 63 年 7 月 1 日

場 所： 北海道大学百年記念会館

“鉄筋コンクリート骨組のじん性設計”

将来起り得る最大の地震に対して弾性的に応答するとして建物を設計することは一般に不経済である。従って、基準による設計地震力は、通常、大きな地震によって生じる弾性応答慣性力よりかなり小さいものとなっている。このことは、構造物が崩壊してしまわないように、その構造部材が十分なじん性を有していなければならないことを意味している。じん性とは、非弾性範囲で数回の正負の繰り返し作用を受けても、初期強度の大部分を保持しているような部材の能力のことを言う。現在の、ニュージーランド基準の耐震設計規定は、近年ニュージーランド等で行なわれた多くの研究成果に基づいている。これらの規定の中心的な考えは、“capacity design”と呼ばれている設計概念である。capacity design とは、構造系から設計に都合のよい部位を選んで、非弾性挙動でエネルギーを吸収できるような配筋とし、他の構造要素には十分な強度を持たせようというものである。

非弾性骨組メカニズムとして、柱崩壊メカニズムと梁崩壊メカニズムがあるが、前者は非常に大きな曲率じん性が必要となり好ましくない。ニュージーランドの設計基準では、高層骨組構造において柱崩壊メカニズムが起らないように柱に十分な曲げ強度を持たせることを要求している。しかし、1, 2階の建物や高層骨組構造の最上階では、柱崩壊メカニズムを許している。

骨組の塑性ヒンジにおいて必要な曲率じん性率には、多くの要素が関係しているが、少なくとも変位じん性率の4倍の曲率じん性率が確保される必要があると思われる。

ニュージーランドの設計基準では、通常、4回の繰り返し地震荷重に対して、骨組の水平耐荷力を20%以上低減しないで、少なくとも4程度の変位じん性率を確保できるとしている。しかし、このようなじん性設計は、配筋の密集の問題があり、同基準では同時に、4階までの建物の設計では、設計地震荷重を2.5倍にすることによって capacity design を行なわないことも認めている。

合理的なじん性設計を行うには、鉄筋とコンクリートの特性の十分な理解が必要である。鉄筋の応力～ひずみ曲線は一般にひずみ硬化特性があり、このことを考慮しないと、せん断破壊や柱での塑性ヒンジ発生可能性がある。ニュージーランド基準では、曲げ強度を計算するための、鉄筋の強度として、降伏強度を割り増したものを与えている。この他、鉄筋の座屈に対して、バウシinger効果も重要となる。コンクリートは、一般にぜい性的な破壊をするが、十分な横拘束鉄筋を配置することによってじん性のある挙動を実現することができる。この横拘束効果は、横鉄筋の形状およ

び分布、間隔、量、降伏強度などによって異なり、これまで拘束コンクリートの挙動に関して多くのモデルが提案されてきている。

ニュージーランド基準の梁の耐震設計規定では、弾性フレーム解析による曲げモーメントを、最大30%まで再分配できるとしている。また、塑性ヒンジ発生可能領域の長さとして、はりせいの2倍が考えられている。更に、じん性のある曲げ挙動を確実にするために、圧縮鉄筋面積を引張鉄筋面積の半分以上とし、引張鉄筋比にも制限がある。梁における横方向鉄筋の一つの役割は、軸方向鉄筋の早期座屈の防止であり、スターラップの最大間隔およびその最小面積が規定されている。横方向鉄筋は当然せん断鉄筋としての機能をもっている。梁の設計せん断力の決定は、capacity design によって行うべきであり、その際、実際の曲げ強度を用いなければならない。

また、塑性ヒンジ領域の繰り返し曲げはせん断耐力を低下させるので、そのような領域では、せん断鉄筋で全せん断力を分担させるのがよい。

ニュージーランド基準の柱の耐震設計規定では、弾性骨組解析による柱の曲げモーメントを割り増すことによって strong column-weak beam の概念を実現しようとしている。考慮すべき塑性ヒンジ長は、軸荷重レベルが0.3以上の時、それ以下の場合の50%増しとなっている。また、最小横鉄筋間隔の規定に加えて、横鉄筋量算定式が与えられている。これらの算定式は、軸荷重レベルの関数となっている。設計せん断力は、柱に沿って起り得る限界のモーメント勾配から算定される。梁と同様、柱においても、塑性ヒンジ発生可能領域では、全せん断力を横鉄筋のみに負担させる。90°フックを有する補助帯鉄筋は ACI 基準で認められているが、ニュージーランド基準では望まし



R. Park 教授夫妻歓迎会

くないと考えられている。

柱―梁接合部の設計で問題となるのは、限界せん断と付着応力の評価であるが、一般に接合部の強度は部材の強度より大きくすべきである。また、接合部の最大設計せん断力の決定には、実際の鉄筋強度を考慮しなければならない。更に、せん断鉄筋は、斜め圧縮ストラッドで負担するせん断力以外のせん断力に抵抗するように決める。最近の研究によって、ニュージーランド基準の規定値よりせん断鉄筋を減少させることができるということが明らかになった。また、接合部面で塑性ヒンジが生じない場合は、接合部のせん断鉄筋の減少とコアを通る鉄筋径の増加が許される。配筋を工夫することによって、塑性ヒンジ発生位置を柱―梁接合部面から移動させることができる。

鉄筋コンクリート骨組のじん性設計に基づく施工上の大きな問題は、鉄筋の密集である。すなわち、鉄筋の組み立てとコンクリートの打設に困難をもたらす。鉄筋の組み立てに関しては、それをできるだけ工場で行うのがいいし、施工を早く効率的に進めるために配筋の規格化が必要である。

(文責 開発土木研究所 堺 孝司)

◎北海道土木技術会・歴代会長・副会長・幹事長名簿

昭和29～32年度	会長	斎藤 静脩			
昭和33～38年度	会長	真井 耕象	副会長	小崎 弘郎	幹事長 古谷 浩三
昭和39～48年度	会長	高橋敏五郎	副会長	伊福部宗夫, 古谷 浩三	幹事長 河野 文弘
昭和49～52年度	会長	横道 英雄	副会長	古谷 浩三, 林 正道	幹事長 河野 文弘
昭和53～59年度	会長	町田 利武	副会長	尾崎 晃, 長縄 高雄	幹事長 高橋 毅
昭和60～61年度	会長	尾崎 晃	副会長	長縄 高雄, 渡辺 健	幹事長 久保 宏

◎北海道土木技術会役員 (昭和62年6月～)

会 長	尾 崎	晃	北海道工業大学教授
副 会 長	長 縄	高 雄	㈱竹中土木常務取締役
〃	渡 辺	健	草野作工㈱代表取締役社長
研究委員長	渡 辺	昇	北海道大学工学部教授
〃	藤 田	嘉 夫	〃
〃	菅 原	照 雄	〃
〃	芳 村	仁	〃
〃	加 来	照 俊	〃
〃	土 岐	祥 介	〃
幹 事 長	太 田	利 隆	北海道開発局開発土木研究所構造部長
幹 事	進 藤	義 郎	北海道開発コンサルタント㈱橋梁部長
	角 田	與 史 雄	北海道大学工学部教授
	佐 藤	巖	札幌総合情報センター㈱第一研究室主任研究員
	奥 山	秀 樹	北海道開発コンサルタント㈱取締役
	服 部	健 作	北海道開発局開発土木研究所交通研究室長
	能 登	繁 幸	北海道開発局開発土木研究所土質基礎研究室長
事 務 局 長	秋 田	稔	北海道土木技術会

北海道土木技術会規約

昭和33年9月17日 施行

昭和40年3月1日 一部改正

昭和61年10月27日 改正

第1章 総 則

- 第1条 本会は北海道土木技術会と称し札幌市に事務局をおく。
- 第2条 本会は北海道における土木事業ならびに土木技術の進展を図ることを目的とし、次の事業を行う。
- 1 重要な問題についての共同調査、研究、審議
 - 2 講演会等の開催による技術の向上および普及
 - 3 その他本会の目的を達成するために必要なこと
- 第3条 本会の会員は原則として、北海道在住で本会の主旨に賛同した者とする。

第2章 役員および会議

- 第4条 本会に次の役員をおく。
- 会長 1名 副会長 2名 幹事長 1名 幹事 若干名
研究委員会の委員長
- 2 役員任期は、2年とし再任は妨げない。
- 第5条 会長は本会を代表し会務を総括する。副会長は会長を補佐しその任務を代行する。
幹事長および幹事は会長の指示を受けて会務を処理する。
- 第6条 幹事長、幹事および事務局主事は会長が委嘱する。
- 第7条 本会の運営に関し、助言を求めため会長の委嘱により顧問をおくことができる。
- 第8条 役員会は年1回以上開き会長が招集する。
- 第9条 役員会は次の事項を議決する。
- 1 事業および決算
 - 2 会長、副会長の選出
 - 3 規約の変更
 - 4 研究委員会の設置または廃止
 - 5 その他本会に関する重要な事項
- 第10条 幹事会は幹事長および幹事によって構成し、幹事長が必要と認めるとき随時これを開く。

第3章 研究委員会

- 第11条 本会には第2条の目的を達成するため研究委員会をおく。
- 第12条 研究委員会は、3名以上の会員の要請があるとき役員会の審議を経て設ける。
- 第13条 研究委員会の委員長は、会長が委嘱するものとし、その運営は別に定めるところによる。
- 第14条 会員は、研究委員長の委嘱を受けて委員会活動に参加することができる。

第4章 会則および付則

- 第15条 本会の事業年度は、毎年4月1日から3月31日までとする。
- 第16条 本会の運営に要する経費は、賛助金、その他をもってあてる。
- 第17条 この規約は昭和61年10月27日から実施する。

会長に長縄高雄氏

道土木技術会が役員改選

土木事業、土木技術の共同調査、研究などを進める道土木技術会は、このほど開いた定例役員会で役員を改選。会長に長縄高雄氏、中土木常務取締役、副会長に菅原照雄、北工学部教授、久保宏、道土木研究所長を選出した。

土木技術会は、昭和三十九年に発足。鋼道橋、コンクリート、舗装、道路トンネル、道路、土質・基礎の六つの研究委員会に分かれ、調査研究、講演会、研究発表会などを行ってきた。

六月二十日に「KKR札幌」

で開いた定例役員会で尾崎会長に代わり長縄氏を会長に、長縄、渡辺副会長に代わり菅原、久保両氏を副会長に選出。幹事長に森田夫、開発土木研究所道橋部長を充てた。また、本年度活動方針として書籍を国際標準図書番号（ISBN）に基づいてコード化する図書コードを同会出版物に導入することを決めた。

名橋の変遷をパネルで

89. 11. 22

山高帽にシテ。橋梁の設計者か施工業者か。橋の横にペンと構えて写真に納まる。道内三大名橋、豊平橋、旭橋、幣舞橋の初代からの変遷が写真パネルにまとめられ、札幌・地下街で公開されている。

十八日の土木の日にちなみ道土木技術会鋼道路橋研究委員会（委員長・渡辺昇北大教授）が同日から二十四日まで開いている「北海道の名橋ものがたり写真パネル展」。同委としては初の試みだ。

三橋とも大正後半から昭

和にかけて造られ、当時は西洋風な雰囲気漂わせていたという。暴れる、豊平川では米設計者による木橋が初期に登場。旭橋は大正七年完成の鉄橋が今も健在。幣舞橋の初代は民間会社によって架けられた。な

ど、それぞれの橋の開拓の跡をつかがうことができる。五十枚余りのパネルには橋の変遷のほか、左右岸はどこから見て決める「橋は何メートルから橋というか」といったQ&Aも。サラリーマンや主婦らがひっ

り

札幌・地下街に展示



50枚余りのパネルの前は、足を止めるサラリーマンや主婦が絶えない

きりなしに足を止めていたが「旭橋ってどこ？」「あの帰る時通る橋よ」。自分が通

ついても案外名前を知らない橋もあるもの。それにしても橋と一緒に写る山高帽の技術者さん「土木技術は、技術のなかの技術」であると言っているようだ。