

令和5年度（第28回）

秋の技術発表会 講演資料

開催日：令和5年10月26日（木）

会場：（一財）日本溶接技術センター



神奈川県非破壊試験技術交流会



千葉県非破壊検査研究会

Chiba Non-Destructive Testing Institute

1) 非破壊検査業界を支える技術専門誌

日本工業出版(株) ○山内健太郎

2) 日本溶接技術センターと日本溶接構造専門学校の紹介

(一財) 日本溶接技術センター ○阿南睦章

3) 耐久性を向上した超音波探傷用疎水性ゲルカプラ

「エコーゲルパッドタフ」の開発

八十島プロシード(株) ○濱地晃平、西谷千佳

谷口総合研究所 (高分子学会フェロー) 谷口雅彦

4) 干渉型光ファイバセンサを使用した AE 波検出デバイスの開発

横浜国立大学大学院 環境情報学府 笠井研究室

○治田一希 笠井尚哉 岡崎慎司

5) コンポジット振動子の積層効果についての

超音波シミュレーション

TD&UD 事務所 ○高田一

(株)検査技術研究所 林栄男

～ 非破壊検査業界を支える技術専門誌 ～

検査技術

編集企画部 編集2課
山内 健太郎
Kentaro Yamauchi



目次

1. 会社概要
2. 事業内容
 - 2-1. 出版
 - 2-2. 電子版
 - 2-3. セミナー
 - 2-4. 展示会運営
3. 月刊「検査技術」
 - 3-1. 編集方針と特色
 - 3-2. 編集内容
 - 3-3. 購読者層
 - 3-4. 編集委員会
 - 3-5. セミナー(月刊「検査技術」主催)
4. 対外活動



1. 会社概要

社名 日本工業出版株式会社
設立 1953年12月

会社沿革(概略)

1953年
学協会誌などの産業広告代理店アド通信社 設立
1959年
月刊「配管技術」を創刊。技術雑誌の出版に進出
1962年
社名を日本工業出版へと社名変更

2023年現在
月刊16誌と隔月刊3誌の19誌をラインアップ
2023年
12月 創立70年



2. 事業内容

出版部門 業界唯一の技術誌ラインアップ

・月刊16誌と隔月刊誌3誌の出版

月刊誌

配管技術、油空圧技術、建築設備と配管工事、建設機械、計測技術、ターボ機械、自動認識、住まいとでんき、画像ラボ、光アイアランス、クリーンテクノロジー、クリーンエネルギー、検査技術、福祉介護テクノプラス、プラスチック、機械と工具

隔月刊誌

超音波TECHNO、環境浄化技術、流通ネットワークング

関連図書の発行

・工学図書、技術関連資料、大学、高専教科書等の刊行
・Webを利用した情報の発信

セミナー部門

多彩な講師で
タイムリーな話題を

・技術者や研究者による技術動向を解りやすく、現場に役立つ内容にて開催
・中継システムによる東京、大阪、福岡での同時開催

技術者育成支援

・スクール形式の基礎講座、Web講座による講座開設
・「NIKKO学DVD」にてテキスト付の入門講座DVD販売
・「NIKKO学アプリ」にて資格試験対策問題集を配信

協会、工業連盟支援

・ターボ機械協会、配管技術研究協会、日本防錆技術協会、日本プラスチック工業連盟の各機関誌発行
・関連団体の情報発信

展示会

・技術者対象の展示会企画開催、展示会ブース企画、設営、運営



2-1.出版



1959年創刊



1962年創刊



1963年創刊



1965年創刊



1973年創刊



1988年創刊



1989年創刊

2-1.出版



1989年創刊



1990年創刊



1991年創刊



1992年創刊



1993年創刊



1996年創刊



2002年創刊

2-1.出版



2007年創刊

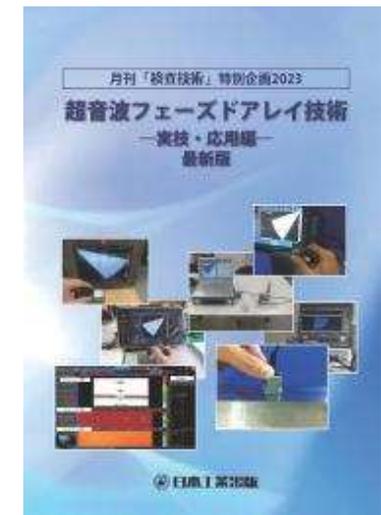


2011年再創刊



2-1.出版

2008年～発行 (一社)日本非破壊検査工業会 機材支部 UT分科会
超音波フェーズドアレイ講習会 公認テキスト



3-1.編集方針と特色

現代社会ではエネルギーの供給、交通の確保、建造物の安定使用等はトラブルなしに継続されることが当然の要求になっています。このためにはこれらニーズを満足するために必要な装置・設備の設計・建設・運転・保守のすべてについてミスのない運営・管理がなされなくてはならず、日本はそれらの技術については疑いもなく世界のトップレベルにあります。

装置・設備・建造物を長期間にわたって健全に機能させるためにはその現状をある一貫した思想と、システムに基づいて定量的に把握する「検査」と呼ばれる技術が必要です。**装置・設備の技術者には機械、化学、物理、材料、電気、計測、土木、建築等の広範囲な工学知識とバイオ等の理学部門の知識も要求**されます。「検査」担当者はこれらの知識を身につけた上で専門分野の技術を駆使して高度の業務処理を遂行する必要があります。「**検査技術**」は**装置・設備を持つ各業界を検査**という切り口で**豊富な情報を提供する技術雑誌**です。

3-2.編集内容

【特集】

装置、設備、構造物を中心とした第一線で活躍する検査技術者の**実務に役立つ**情報をまとめて掲載。

【解説】

検査、試験、評価、診断、寿命予測に関する**基礎知識、ハイク技術、現場での技術課題**などを個別のテーマで解説。

【技術ピックアップ】

エネルギー／化学／材料／建築・土木／機械・電気／通信・コンピュータ／交通・航空宇宙／環境など**各産業に特化した事例と技術**。

【法規・規格】

検査にかかわる関連法規やISOなどの最新情報。

【検査機器】

各種検査・試験の最新機器及びソフトウェア・サービスの紹介。

【製品ガイド】

検査手法によって分類した製品情報。



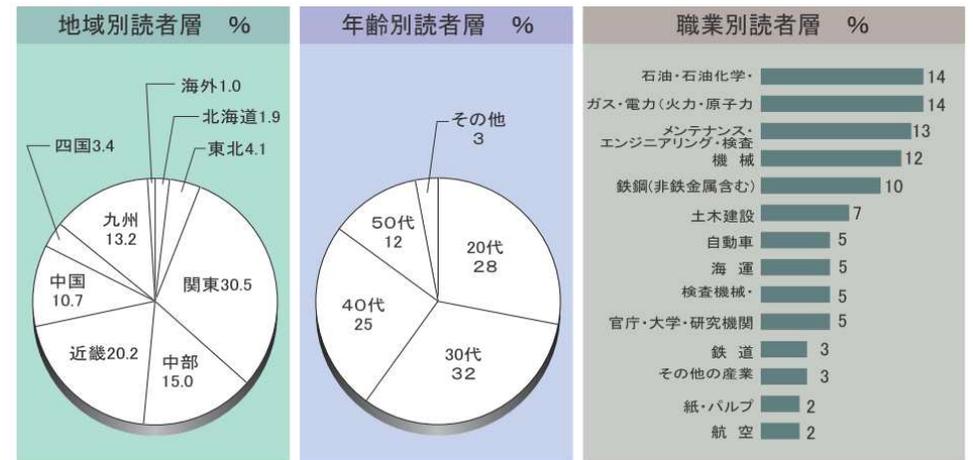
3-2.編集内容

月	号	特集	企画内容	読者(読者イベント)
2023年	1月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
2月号	2月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
3月号	3月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
4月号	4月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
5月号	5月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
6月号	6月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
7月号	7月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
8月号	8月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
9月号	9月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
10月号	10月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
11月号	11月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)
12月号	12月号	検査技術	検査技術の発展と未来	読者会(読者イベント)

◇掲載誌:「検査技術」(発行日:毎月20日)
◇毎月刊の対象製品:

品名	対象製品	ページ
1月号	検査技術	10/20
2月号	検査技術	11/20
3月号	検査技術	12/20
4月号	検査技術	13/20
5月号	検査技術	14/20
6月号	検査技術	15/20
7月号	検査技術	16/20
8月号	検査技術	17/20
9月号	検査技術	18/20
10月号	検査技術	19/20
11月号	検査技術	20/20
12月号	検査技術	21/20

3-3.購読者層



3-4.編集委員会

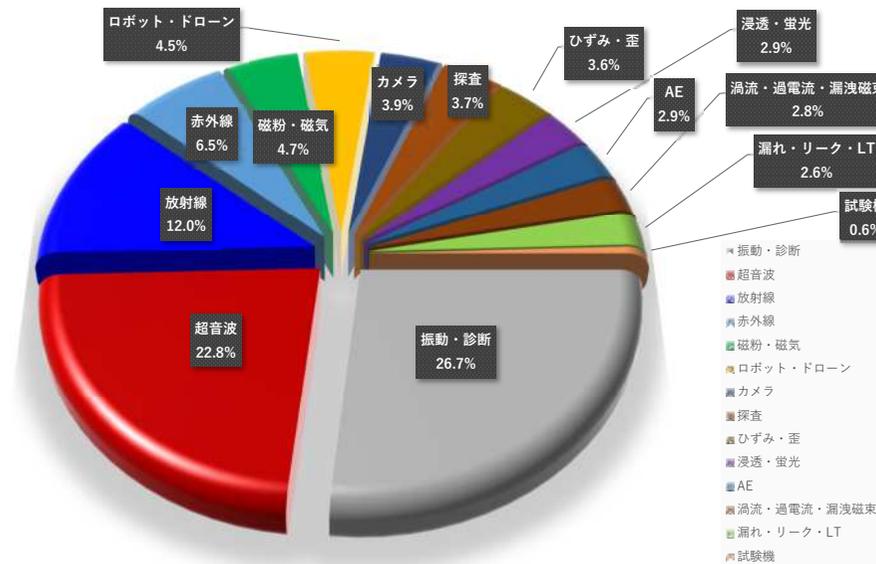
■本誌編集委員

- 浅見 研一 (株クリアライズ)
- 今井 道男 (鹿島建設株)
- 大根田浩之 (非破壊検査株)
- 上林 正和 (三菱重工業株)
- 齋藤 吉之 (株IHI検査計測)
- 杉原 進二 (旭化成エンジニアリング株)
- 服部 高治 (日本工業検査株)
- 塙 晴行 ((一社)日本非破壊検査工業会)
- 古川 敬 ((一財)発電設備技術検査協会)
- 松山 雅幸 (株ウイズソル)
- 三浦 到 (IMインスペクションテクノロジー)
- 三輪 秀雄 (株アミック)

月刊「検査技術」奥付参照 P80

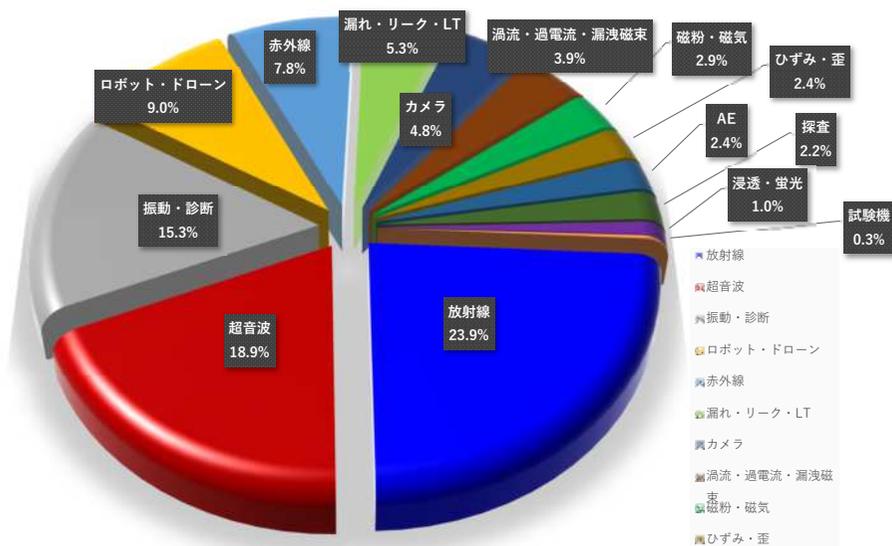
3-4.編集委員会

2003年～2013年 月刊「検査技術」掲載割合 (検査手法)



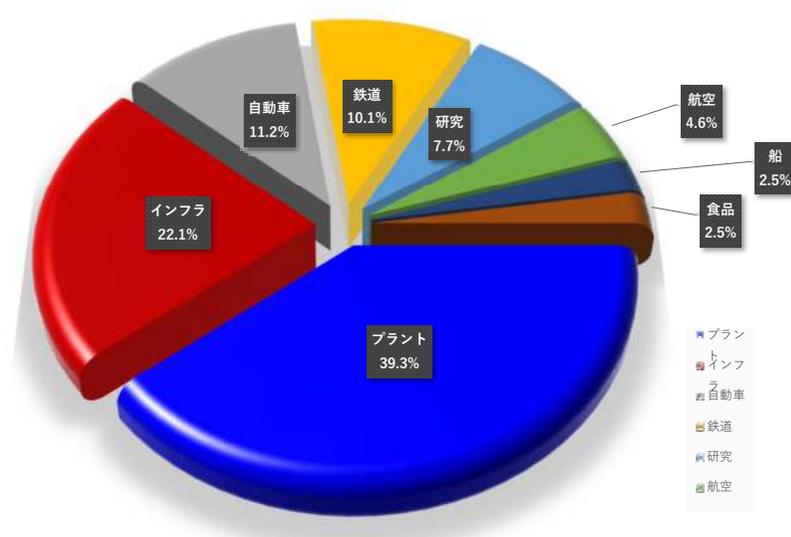
3-4.編集委員会

2013年～2023年現在 月刊「検査技術」掲載割合 (検査手法)



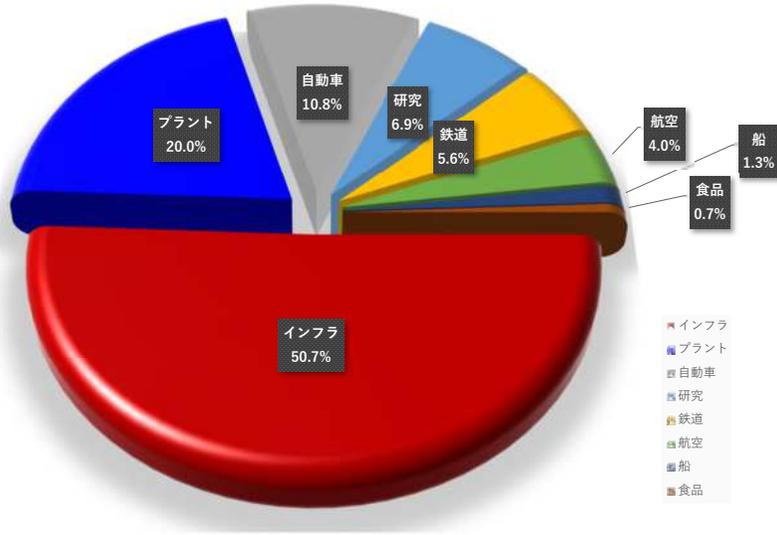
3-4.編集委員会

2003年～2013年 月刊「検査技術」掲載割合 (産業)



3-4.編集委員会

2013年～2023年現在 月刊「検査技術」掲載割合（産業）



3-5.セミナー(月刊「検査技術」主催)

月刊「検査技術」主催 2016年5月13日開催 配管検査技術と事例紹介

配管検査技術と事例紹介

社外インフラと並び、都市生活、経済発展を支える産業インフラの維持管理の重要性が増しています。特に、管轄領域が拡大かつ近畿圏でも多様な配管設備が付帯するも、従来の検査手法を刷新しつつ組み合わせて行う必要があると、本セミナーでは実務現場の検査技術について特約講演、講演事例を紹介いたします。

開催日程 2016年5月13日(金) 10:00～18:00

開催場所 神戸市立国際コンベンションセンター (兵庫県神戸市中央区) 会場1: 第101号館

参加費 17,000円(税込) (学生・若手参加費 10,000円(税込)) (会場費・昼食費・印刷代別途) (送料別途)

主催 日本工業出版 月刊「検査技術」 月刊「配管技術」 月刊「検査技術」

時刻	演題	講師	講師所属(敬称略)
10:00～11:00	高圧・超高圧・大口径インフラの検査技術と事例紹介	岡本 健太郎	経済産業省 国土交通省 国土交通省 国土交通省
11:00～11:30	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
11:30～12:00	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
12:00～12:30	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
12:30～13:00	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
13:00～13:30	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
13:30～14:00	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
14:00～14:30	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
14:30～15:00	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
15:00～15:30	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
15:30～16:00	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
16:00～16:30	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
16:30～17:00	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
17:00～17:30	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
17:30～18:00	配管検査の高度化と事例紹介	佐藤 隆夫	株式会社 東芝

●お問い合わせ先：日本工業出版 セミナー事務局 TEL: 03-2644-1161 ●ウェブからお申込みできます。URL: www.nikkei.co.jp/seminar

2016年5月13日開催 配管検査技術と事例紹介



3-5.セミナー(月刊「検査技術」主催)

月刊「検査技術」主催 2018年12月14日開催 超音波試験による検査の最新事例

超音波試験による検査の最新事例

社会インフラと並び、都市生活、経済発展を支える産業インフラの維持管理の重要性が増しています。特に、管轄領域が拡大かつ近畿圏でも多様な配管設備が付帯するも、従来の検査手法を刷新しつつ組み合わせて行う必要があると、本セミナーでは実務現場の検査技術について特約講演、講演事例を紹介いたします。

開催日程 2018年12月14日(金) 10:00～19:00

開催場所 神戸市立国際コンベンションセンター (兵庫県神戸市中央区) 会場1: 第101号館

参加費 17,000円(税込) (学生・若手参加費 10,000円(税込)) (会場費・昼食費・印刷代別途) (送料別途)

主催 日本工業出版 月刊「検査技術」 月刊「配管技術」 月刊「検査技術」

時刻	演題	講師	講師所属(敬称略)
10:00～10:30	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
10:30～11:00	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
11:00～11:30	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
11:30～12:00	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
12:00～12:30	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
12:30～13:00	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
13:00～13:30	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
13:30～14:00	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
14:00～14:30	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
14:30～15:00	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
15:00～15:30	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
15:30～16:00	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
16:00～16:30	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
16:30～17:00	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
17:00～17:30	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
17:30～18:00	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
18:00～18:30	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
18:30～19:00	超音波試験の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝

●お問い合わせ先：日本工業出版 セミナー事務局 TEL: 03-2644-1161 ●ウェブからお申込みできます。URL: www.nikkei.co.jp/seminar



3-5.セミナー(月刊「検査技術」主催)

月刊「検査技術」主催 2020年7月8日開催 放射線透過法による検査事例と適用機器

放射線透過法による検査事例と適用機器

社会インフラと並び、都市生活、経済発展を支える産業インフラの維持管理の重要性が増しています。特に、管轄領域が拡大かつ近畿圏でも多様な配管設備が付帯するも、従来の検査手法を刷新しつつ組み合わせて行う必要があると、本セミナーでは実務現場の検査技術について特約講演、講演事例を紹介いたします。

開催日程 2020年7月8日(水曜日) 10:00～18:00

開催場所 山崎ラフォーレ (東京都中央区) 会場1: 第101号館

参加費 17,000円(税込) (学生・若手参加費 10,000円(税込)) (会場費・昼食費・印刷代別途) (送料別途)

主催 日本工業出版 月刊「検査技術」 月刊「配管技術」 月刊「検査技術」

時刻	演題	講師	講師所属(敬称略)
10:00～10:30	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
10:30～11:00	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
11:00～11:30	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
11:30～12:00	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
12:00～12:30	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
12:30～13:00	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
13:00～13:30	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
13:30～14:00	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
14:00～14:30	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
14:30～15:00	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
15:00～15:30	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
15:30～16:00	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
16:00～16:30	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
16:30～17:00	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
17:00～17:30	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝
17:30～18:00	放射線透過法の最新事例	佐藤 隆夫	株式会社 東芝

●お問い合わせ先：日本工業出版 セミナー事務局 TEL: 03-2644-1161 ●ウェブからお申込みできます。URL: www.nikkei.co.jp/seminar



3-5.セミナー(月刊「検査技術」主催)

日工社セミナー
Radiology 編集部
放射線透過法による検査事例と適用機器
2022年3月30日開催 (水曜日) 10:00~16:00

開催日 2022年3月30日(水曜日) 10:00~16:00
定員 100名(参加費無料、お申し込み必須) 定価 10,000円(税込)
会場 日本工業出版 東京本社 11F 研修室(東京都港区新橋2-1-1)

時間	演題	講師
10:00	放射線の検出原理に適用される放射線透過法	山本 隆典 大井 隆夫 佐藤 隆夫
10:30	高度工業製品の見える化と検査	佐藤 隆夫 山本 隆典
11:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
11:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
12:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
12:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
13:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
13:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
14:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
14:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
15:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
15:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
16:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会

月刊「検査技術」主催セミナー「放射線透過法による検査事例と適用機器」
9:00~9:35 検閲済 OAM 検閲中、音声検閲をお勧めします。
9:35~10:00 操作説明 10:00~16:00 講演(昼休み12:00~13:00)



月刊「検査技術」主催セミナー「放射線透過法による検査事例と適用機器」
9:00~9:35 検閲済 OAM 検閲中、音声検閲をお勧めします。
9:35~10:00 操作説明 10:00~16:00 講演(昼休み12:00~13:00)

中小・軽業・産電の電化実現！
100V コアコンポ高圧電圧検出装置

文庫機器、エネサポート

3-5.セミナー(月刊「検査技術」主催)

日工社セミナー
Nippon Radiology 編集部
超音波試験による検査適用事例
2022年11月25日開催 (金曜日) 10:00~17:00

開催日 2022年11月25日(金曜日) 10:00~17:00
定員 100名(参加費無料、お申し込み必須) 定価 10,000円(税込)
会場 日本工業出版 東京本社 11F 研修室(東京都港区新橋2-1-1)

時間	演題	講師
10:00	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
10:30	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
11:00	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
11:30	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
12:00	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
12:30	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
13:00	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
13:30	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
14:00	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
14:30	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
15:00	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
15:30	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
16:00	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典
16:30	超音波試験による検査適用事例	佐藤 隆夫 山本 隆典

月刊「検査技術」主催セミナー「超音波試験による検査適用事例」
9:00~9:35 10:00~13:00 検閲済 OAM 検閲中、音声検閲をお勧めします。
9:35~10:00 操作説明 10:00~17:00 講演(昼休み12:15~13:00)



月刊「検査技術」主催セミナー「超音波試験による検査適用事例」
9:00~9:35 10:00~13:00 検閲済 OAM 検閲中、音声検閲をお勧めします。
9:35~10:00 操作説明 10:00~17:00 講演(昼休み12:15~13:00)

FTG-画像型インタラティブCeLis
放射線検査サービス



3-5.セミナー(月刊「検査技術」主催)

日工社セミナー
(検閲済 OAM 検閲中)
放射線透過法による検査事例と適用機器
2023年2月20日開催 (月曜日) 10:00~17:00

開催日 2023年2月20日(月曜日) 10:00~17:00
定員 100名(参加費無料、お申し込み必須) 定価 10,000円(税込)
会場 日本工業出版 東京本社 11F 研修室(東京都港区新橋2-1-1)

時間	演題	講師
10:00	放射線の検出原理に適用される放射線透過法	山本 隆典 大井 隆夫 佐藤 隆夫
10:30	高度工業製品の見える化と検査	佐藤 隆夫 山本 隆典
11:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
11:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
12:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
12:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
13:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
13:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
14:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
14:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
15:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
15:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
16:00	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会
16:30	デジタルX線機の最新動向	大野 紀一 日本非破壊検査工業会

2023年2月20日開催 放射線透過法による検査事例と適用機器



4. 対外活動

一般社団法人日本非破壊検査工業会
機材支部 オブザーバーとして出席

UT分科会

- 2006年から超音波フェーズドアレイ技術発行に向け参画
- 2008年初版発行
- 2018年12月14日開催 超音波試験による検査の適用事例のセミナー企画

RT分科会

- UT分科会参画と同時期にRT分科会へも参画
- 見学会企画、セミナー企画
- 2018年3月8日開催 放射線透過法による検査の最新事例



第28回秋の技術合同発表会

日本溶接技術センターと
日本溶接構造専門学校の紹介

一般財団法人日本溶接技術センター
阿南陸章

一般財団法人 日本溶接技術センター 日本溶接構造専門学校



初代会長

土光敏夫



活動目的

一般財団法人 日本溶接技術センターは、溶接技術に関する教育・訓練並びに、試験・検査・研究等を通じて、溶接技術の普及向上を図り、我が国産業・経済の発展と安全に寄与することを目的としています。

事業

- ・この目的を達成するために次の事業を行っています。
- (1)溶接技術及び非破壊試験技術に関する教育・訓練
 - 1.溶接技術の基盤的教育・訓練。
 - 2.溶接部の非破壊試験に関する教育・訓練。
 - 3.溶接技術・検査技術等、革新的技術の教育訓練。
- (2)各種試験・検査・研究
 - 1.溶接技術の改善及び普及に関する調査及び研究。
 - 2.溶接技術に関する指導及び相談。
- (3)各種認証事業及び競技会への支援業務
- (4)検定及びコンクール支援業務
- (5)日本溶接構造専門学校の経営
- (6)その他目的を達成するため必要な事業



日本溶接構造専門学校

高い就職率

溶接管理技術者、溶接技能者、非破壊検査技術者、鉄骨管理技術者として、就職しています。ここ数年は求人数は学生数を大きく上回っています。又、当校は、日本溶接協会、全国鐵構工業協会、鉄工建設業協同組合、日本非破壊検査協会、CIW検査事業者協議会、非破壊検査工業会等の関連学協会・団体及び企業との関係各位から、暖かい目で見守られ、大きな期待をいただいています。

資格で勝負

現代は、資格が重要です。資格の取得によって、社会的評価は向上します。特に特別な資格は価値があります。溶接に関する資格はこの特別な資格の1つです。

製造現場の中核技術者の育成

当校は、溶接法、金属材料、構造力学、品質マネジメント、施工管理など溶接・検査に関する技術・知識を幅広く学習し、製造現場の中核技術者を育てる専門学校です。溶接技能を講習する職業訓練校ではありません。そして、学生が目指す職業に対応した学科構成になっています。

伝統と実績、徹底した個人指導

当校は、昭和52年4月、(一財)日本溶接技術センターの一事業として創立しています。同センターは、昭和44年8月、通商産業省(現経済産業省)、神奈川県、川崎市、横浜市等の官公庁、京浜地区を中心とした産業界のご支援のもと、創立されました。現在も多くの企業・団体から、ご指導・ご支援をいただいています。



溶接・検査技術科(1年制)

専門知識の学習と実技訓練を行い、溶接および検査技術の習得を主目的とします。

※溶接訓練、非破壊検査についての概要

●目標取得資格	●溶接管理技術者 (ISO14731/WES8103) 2級	●透過探傷試験 JISNDI レベル1・レベル2
●超音波探傷試験 JISNDI レベル1・レベル2	●放射線透過試験 JISNDI レベル1・レベル2	●磁気探傷試験 JISNDI レベル1・レベル2
●縦型アーク溶接 技能者評価試験 (基本級、専門級)	●半自動アーク溶接 技能者評価試験 (基本級、専門級)	●溶接物取扱主任者試験 乙種第4類



設備・構造安全工学科（2年制）

溶接・検査・計測の専門知識の学習と実技訓練を行い、プラント関係の製作・メンテナンス・工場管理技術者・検査技術者等を養成します。

目標取得資格

- 溶接管理技術者(ISO14731/WES8103)2級・1級
- 浸透探傷試験 JSNDI レベル1・レベル2
- 超音波探傷試験 JSNDI レベル1・レベル2
- 放射線透過試験 JSNDI レベル1・レベル2
- 磁粉探傷試験 JSNDI レベル1・レベル2
- 建築鉄骨外観検査技術者
- エンドタブ施工技術者
- 被覆アーク溶接技能者評価試験（基本級、専門級）
- 半自動アーク溶接技能者評価試験（基本級、専門級）
- 危険物取扱主任者試験 乙種第4類
- 第二種電気工事士



鉄骨生産工学科（2年制）

溶接・検査の専門知識および、高度な品質を要求される建築技術全般、CADによる工作図の作成など関連資格を取得し、鉄骨生産の総合的管理技術者を養成します。

目標取得資格

- 溶接管理技術者(ISO14731/WES8103)2級・1級
- 超音波探傷試験 NDI レベル1・レベル2
- 鉄骨製作管理技術者2級・1級
- 建築鉄骨製品検査技術者
- 建築鉄骨超音波検査技術者
- 建築鉄骨外観検査技術者
- 鉄骨工事管理責任者
- エンドタブ施工技術者
- 被覆アーク溶接技能者評価試験（基本級、専門級）
- 半自動アーク溶接技能者評価試験（基本級、専門級）
- 危険物取扱主任者試験 乙種第4類



1年生 前期授業カリキュラム(各学科共通)

曜日	1年生 前期授業カリキュラム(各学科共通)			
	1	2	3	4
	9:00~10:30	10:40~12:10	13:00~14:30	14:40~16:10
月	科目 安全衛生学	溶接法・溶接機器	超音波探傷試験Ⅰ	
火	被覆アーク溶接実習		浸透探傷試験	
水	※2班に分かれ、午前・午後で各科目を実施します。			
木	被覆アーク溶接実習			
金	科目 放射線透過試験Ⅰ	溶接設計・力学	溶接部検査概論	
日	科目 数学基礎Ⅰ	鉄鋼材料・金属材料の基礎	溶接性・溶接部特性	溶接施工・管理

1年生 後期授業カリキュラム

曜日	1年生 後期授業カリキュラム			
	1	2	3	4
	9:00~10:30	10:40~12:10	13:00~14:30	14:40~16:10
月	超音波探傷試験Ⅱ		溶接工学実験Ⅰ	
火	半自動溶接実習		磁気探傷試験	
水	※2班に分かれ、午前・午後で各科目を実施します。			
木	半自動溶接実習			
金	科目 放射線透過試験Ⅱ	材料力学	製図基礎	
日	※設備・構造安全工学科以外には選択科目			
月	科目 数学基礎Ⅱ	特別講義Ⅰ	鋼構造物UT基礎	

設備・構造安全工学科 2年生授業カリキュラム

曜日	設備・構造安全工学科 2年生授業カリキュラム			
	1	2	3	4
	(9:00~10:30)	(10:40~12:10)	(13:00~14:30)	(14:40~16:10)
前期	月	科目 鋼構造物UT演習	溶接工学実験Ⅱ	
火	科目 溶接応用実習Ⅰ	溶接法・溶接冶金	各種計測技術	
水	科目 プラント圧力設備Ⅰ	ロボット溶接		
木	科目 初級電気技術		各種溶接法の応用	管工事施工管理
金	科目 CAD製図	溶接設計・施工管理	機械工学Ⅰ	

設備・構造安全工学科 2年生授業カリキュラム

曜日	設備・構造安全工学科 2年生授業カリキュラム			
	1	2	3	4
	(9:00~10:30)	(10:40~12:10)	(13:00~14:30)	(14:40~16:10)
後期	月	科目 船舶工作法	プラント圧力設備Ⅱ	溶接構造物の破壊と防止対策
火	科目 溶接応用実習Ⅱ		各種非破壊検査技術	
水	科目 腐食・防食技術	特別講義Ⅱ	卒業制作	
木	科目 中級電気技術		鉄骨外観検査	自動車関連技術
金	科目 溶接工学	ステンレス鋼の溶接	機械工学Ⅱ	



卒業生 約1,000名のネットワーク

日本全国、海外にも卒業生がいます。卒業してからも、同窓会をはじめ各組合活動などでの日構専の繋がりは続きます。

都道府県	人数
北海道	12
青森	16
秋田	9
岩手	4
山形	6
宮城	14
福島	24
新潟	40
石川	3
福井	6
山梨	31
長野	28
岐阜	24
愛知	11
三重	11
滋賀	2
京都	3
兵庫	11
奈良	2
和歌山	6
徳島	1
香川	6
高松	1
愛媛	1
高知	1
福岡	9
大分	2
熊本	6
宮崎	8
鹿児島	18
沖縄	1

留学生

- ・ 中国
- ・ 韓国
- ・ ベトナム
- ・ ミャンマー
- ・ インドネシア etc



耐久性を向上した超音波探傷用疎水性ゲルカプラ

「エコーゲルパッド タフ」の開発

Development of hydrophobic gel coupler “Echo Gel PAD Tough” for inspection with improved durability

八十島プロシード株式会社 ○濱地 晃平, 西谷 千佳
谷口総合研究所, 高分子学会フェロー 谷口 雅彦

1. 緒言

超音波探傷検査では通常、超音波探傷装置と探傷対象物の間に空気が介在しないよう水、油、グリセリン等の接触媒体を塗布して検査を行われるが、これらの接触媒体は凹凸形状の探傷対象物の検査が難しく、検査後の拭き取り作業も必要であった。

我々はこれまでに、医療分野の超音波診断用カプラとして生体組織に近い超音波特性を有する「エコーゲルパッド(商品名)」を開発した(図 1)。エコーゲルパッドは整形外科をはじめとする多くの診断領域で採用されており、工業分野の超音波探傷検査でも使用した事例がある。ポリアクリル系ハイドロゲル等の一般的な親水性高分子ゲルは網目構造の中に分散媒である水が存在するため、分散媒の移行や蒸散による物性の経時変化が生じるが、我々が開発した「エコーゲルパッド」に含有されている分散媒は分子量が大きく低揮発性であるため、通常の使用状況では物性の経時変化はほぼ見られない。しかしながら、エコーゲルパッドは親水性であるため、水中での検査では膨潤による超音波特性や物性の経時変化が発生する問題があった。そこで我々は以前、セグメント化ポリウレタンゲル(SPUG)のポリアルキレンオキシド鎖(PAO)を、図 2 に示す疎水性のプロピレンオキシド(PO)を主たる材料とすることで、水中における探傷検査でも膨潤による物性や超音波特性の経時変化を抑えた疎水性のゲルカプラを作製することに成功した¹⁾²⁾。



図 1 エコーゲルパッド



図 2 プロピレンオキシド(PO)

開発した疎水性ゲルカプラは種々の分野における超音波探傷検査に採用され一定の評価を得られているが、自動検査等の一定の負荷が掛かる探傷検査において疎水性ゲルカプラの耐久性の向上が利用者から期待された。

この問題を解決するため、我々はセグメント化ポリウレタンゲル(SPUG)のイソシアネート(NCO)種を検討し、最適なNCO種を採用することで減衰や耐水性を大きく損なうことなく耐久性を向上した新規疎水性ゲルカプラを開発した。

低減衰、高柔軟性を保持したまま高耐久性を有するため、凹凸形状にも追従し容易に検査が可能となる。また、ゲルカプラの薄肉化も可能となる。

本発表では、新たに開発した高耐久性疎水性ゲルカプラ「エコーゲルパッド タフ」の分子設計と超音波特性、探傷検査事例について報告する。

2. 分子設計

一般的な親水性高分子ゲルは図 3(a)のように三次元網目状ネットワークを有しており、網目構造の間に分散媒である水が存在することで高い柔軟性を示すが水が移行や蒸散することで物性が著しく変動する。

これに対し、我々が開発した SPUG は図 3(b)のように網目構造を構成するセグメント自体が液状の分散媒としての役割を担う一成分系の構造である³⁾。

ポリウレタンはポリオール(P-OH)のOH基とポリイソシアネート(P-NCO)のNCO基の反応によって得られるウレタン結合(NHCOO)が高い凝集エネルギーを持つことでゲルを形成する。SPUGの物性はP-OHとP-NCOを構成する化学構造に依存し、PAOのセグメントの組成、分子量(Mw)、官能基数の組み合わせ、架橋密度等により左右される。P-NCOは原料のNCOモノマー種によりそれぞれ特徴が異なる。

今回、我々はSPUGのNCOモノマー種をヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)からビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン(H₆XDI)を採用することで高耐久性の疎水性SPUG(以下、H₆XDI-疎水性SPUGとする)が得られた(図4)。

官能基数はP-OHが3官能であり、P-NCOが2官能とした。網目構造を形成するためにP-OHとP-NCOの官能基数の組み合わせは2官能以上と3官能以上の組み合わせでなければならない。

また、H₆XDI-疎水性SPUGは分散媒を含有しなくても一定の超音波特性は得られるが、さらなる低減衰化を目的として、図5に示すシクロヘキサン-1,2-ジカルボン酸ジイソノニル(DINCH)を分散媒として含有している。DINCHはH₆XDI-疎水性SPUGと親和性がよく、揮発しにくいいため物性の経時変化もほとんどない。

3. 超音波特性

H₆XDI-疎水性SPUGの超音波特性を評価した。分散媒の含有量による超音波特性の相関性を以前の疎水性SPUG(以下、HDI-疎水性SPUGとする)と比較した。P-OHとP-NCOの末端に存在するOH基とNCO基の比率(OH/NCO)を一定とし、それぞれの分散媒含有量での音響インピーダンスと減衰係数を比較した。図6に示す通り、どちらの疎水性SPUGも音響インピーダンスは分散媒の含有量を増加すると若干減少するが、減衰は大きく低下した。H₆XDI-疎水性SPUGの減衰係数は分散媒含有量70wt%で4.27dB/cmを示し、同分散媒含有量におけるHDI-疎水性SPUG

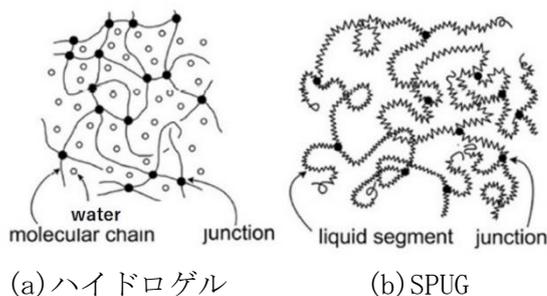
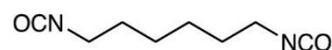
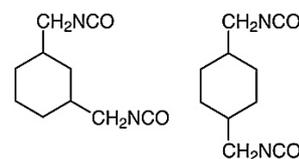


図3 ゲルの網目構造



(a)ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)



(b)ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン(H₆XDI)

図4 イソシアネート(NCO)種

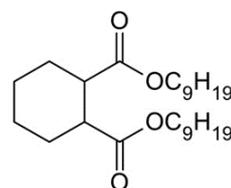


図5 シクロヘキサン-1,2-ジカルボン酸ジイソノニル(DINCH)

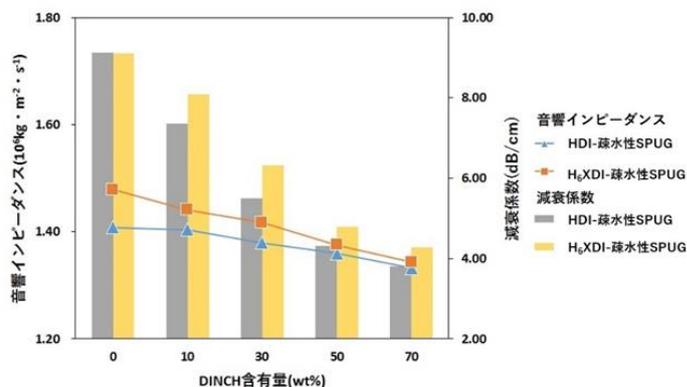
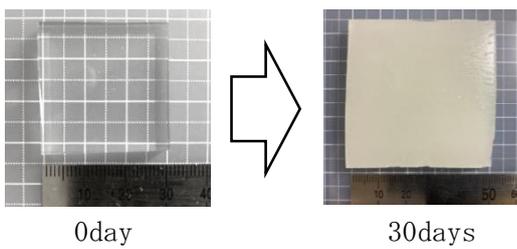


図6 超音波特性の評価(20°C, 5MHz 二振動子探触子, グリセリンペースト使用, B1とB2を測定)

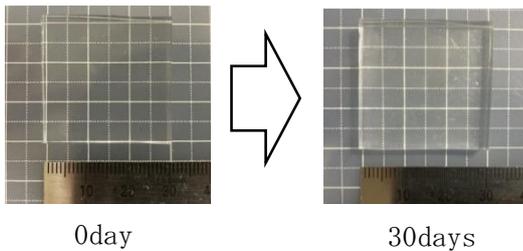
の減衰係数は 3.81dB/cm を示すが、大きな差はなく超音波探傷検査に影響ないと判断される。

4. 経時的安定性評価

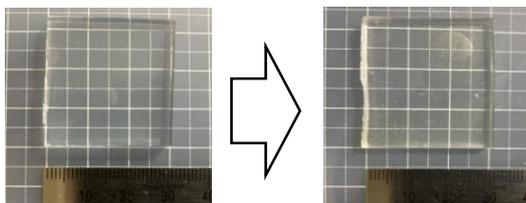
水中とグリセリンペースト中での浸漬試験により、経時的安定性を評価した。浸漬試験は親水性 SPUG、HDI-疎水性 SPUG、H₆XDI-疎水性 SPUG で比較した。水中において親水性 SPUG は水分の吸収による白濁、膨潤が確認された。水中での質量変化を比較すると、親水性 SPUG では吸水により質量の大きな増大がみられ、質量変化率は 330%であった。H₆XDI-疎水性 SPUG では質量変化率 -4.4%とわずかに質量の減少が見られたが HDI-疎水性 SPUG ではほとんど変化は見られず、質量変化率は 0.23%であった(図 7)。



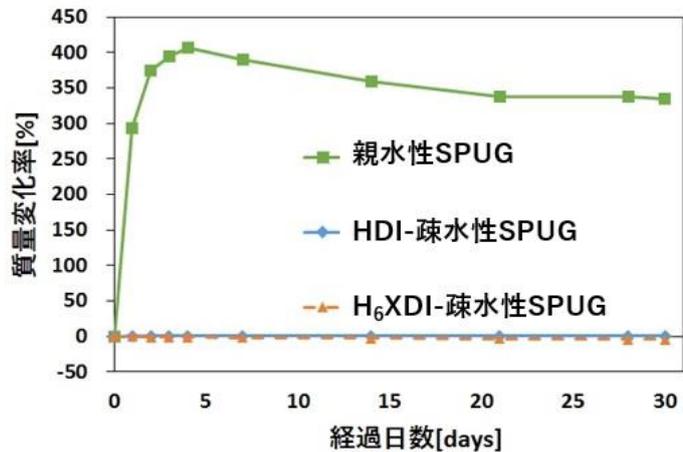
(a) 親水性 SPUG の外観変化



(b) HDI-疎水性 SPUG の外観変化



(c) H₆XDI-疎水性 SPUG の外観変化

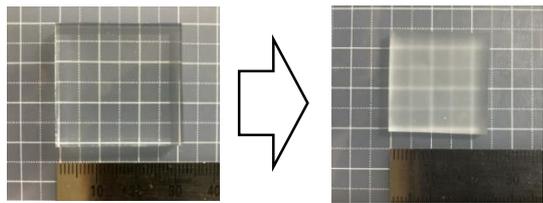


(d) 水中での SPUG 重量変化率

図 7 水中での SPUG 浸漬試験結果

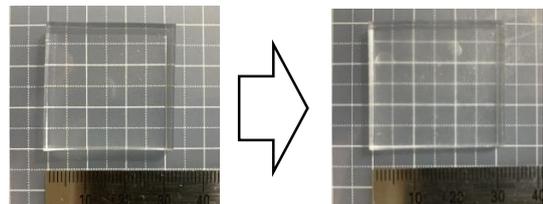
グリセリンペースト中では親水性 SPUG は可塑剤の移行により質量が -47%減少し、グリセリンペーストの吸収による若干の白濁も見られたが、H₆XHI-疎水性 SPUG の質量変化率は 0.47%、HDI-疎水性 SPUG の質量変化率は 0.49%と共にほとんど変化は見られなかった(図 8)。

これらの結果から、H₆XDI-疎水性 SPUG は HDI-疎水性 SPUG と比較して 30 日間の水中での浸漬で 4.6%程度の質量変化の差が生じるがグリセリンペースト中では質量変化がほとんどなく十分な耐水性を示すことが確認された。



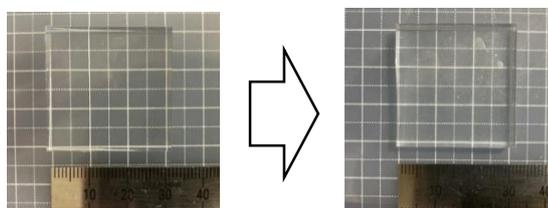
0day 30days

(a) 親水性 SPUG の外観変化



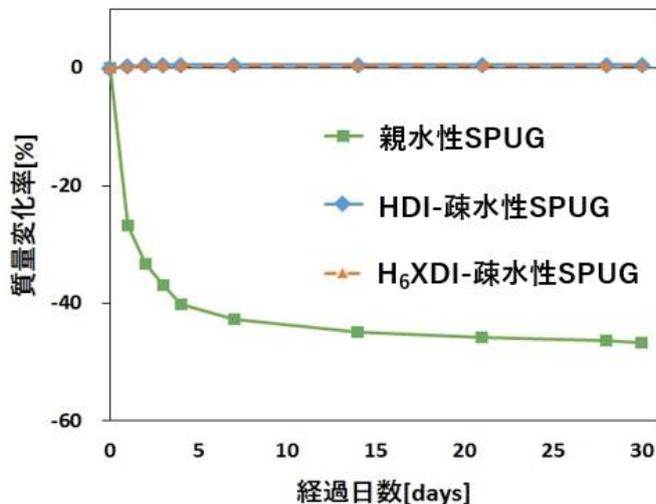
0day 30days

(b) HDI-疎水性 SPUG の外観変化



0day 30days

(c) H₆XDI-疎水性 SPUG の外観変化



(d) グリセリンペースト中での SPUG 重量変化率

図 8 グリセリンペースト中での SPUG 浸漬試験結果

5. 耐久性評価

HDI-疎水性 SPUG と H₆XDI-疎水性 SPUG の破断強度を比較するためにそれぞれの SPUG の架橋密度と分散媒含有量を一定とし、圧縮試験と引張試験を実施した。圧縮試験は最大荷重 200N、圧縮速度 10mm/min で実施した。圧縮強度は H₆XDI-疎水性 SPUG が 0.31MPa で HDI-疎水性 SPUG が 0.23MPa であった。また、図 9 は圧縮試験後の試験片の様子を示しており、H₆XDI-疎水性では試験片が破壊されなかったのに対して HDI-疎水性 SPUG では試験片の破壊が確認された。



(a) HDI-疎水性 SPUG



(b) H₆XDI-疎水性 SPUG

図 9 圧縮試験後の試験片外観比較

引張試験は引張速度 500mm/min で実施した。試験片形状は JISK6251 に準拠した。HDI-疎水性 SPUG ではチャックで掴んだ時点で試験片が破壊されたため測定不能であった。これに対して H₆XDI-疎水性 SPUG では 500%までは安定して伸長し、破断伸びは 790%であった。参考のため、簡易的に手で HDI-疎水性 SPUG を伸長した場合の破断伸びは 70%程度であった。

これらの結果から、H₆XDI-疎水性 SPUG によって疎水性 SPUG の耐久性が大幅に向上されたことが確認できた。

6. 応用事例

H₆XDI-疎水性 SPUG は柔軟性があり曲面に沿うため凹凸のある不規則形状の超音波探傷検査に適用可能である。現段階は水浸での検査を行っている部分の代替えとして航空機等の CFRP 製品の厚み検査や船舶、自動車等の鉄鋼材料の溶接部検査、医療診断機器での実装評価を行っており、種々の分野で探傷検査の実験を継続している。

ゲルウェッジの応用事例を図 10 に示す。探触子とゲルウェッジの間にはグリセリンペーストを塗布している。ゲルを押しつけることによって逆 R 形状試験片の SDH を検出した。その際、ゲルウェッジと試験片の界面に接触媒体は使用していない。ゲルウェッジに関しては株式会社検査技術研究所様が開発・販売を行っている。



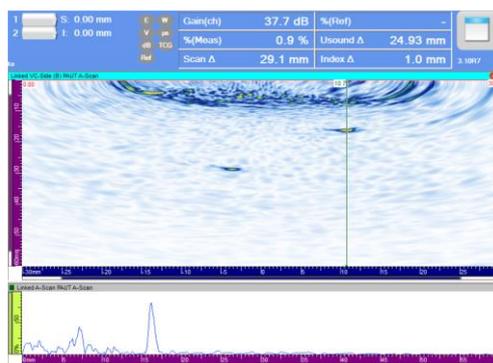
外寸：34×28×15 mm
ハウジング材質：PEI
ゲル材質：H₆XDI-疎水性 SPUG

(a) 垂直ゲルウェッジ



外寸：50×28×24.5 mm
屈折角 45°
ハウジング材質：PEI
ゲル材質：H₆XDI-疎水性 SPUG

(b) 斜角ゲルウェッジ



(c) 逆 R 形状試験片 SDH の検出

図 10 ゲルウェッジの応用事例 (株式会社検査技術研究所様ご提供)

6. 結論

我々は、P-NCO の NCO 種に H₆XDI を採用することで減衰や耐水性を損なうことなく耐久性を大幅に向上した新規疎水性 SPUG を開発した。分散媒の量や OH/NCO を調整することにより低減衰で高柔軟性のゲルカプラを製造することが可能であり、凹凸形状の探傷物の非破壊検査も可能となる。また、高耐久性のため薄肉化しても十分な強度を確保できる。

参考文献

- 1) 八十島 眞、濱地 晃平、谷口 雅彦・「超音波探傷装置用の疎水性ゲル状弾性体カプラ」特開 2020-183929
- 2) 濱地 晃平、谷口 雅彦・「疎水性の超音波探傷用ゲル状弾性体カプラの開発」第 27 回超音波による非破壊評価シンポジウム予稿集(2020)P. 23-26
- 3) 谷口 雅彦・ゲルテクノロジーハンドブック-機能設計・評価・シミュレーションから製造プロセス・製品化まで(2014)P. 487-493

干渉型光ファイバセンサを使用した AE 波検出デバイスの開発

Development of AE wave detection device using interferometric optical fiber sensor

○治田一希, 笠井尚哉, 岡崎慎司(横浜国立大学)

1. 緒言

今日の日本で、高度経済成長期に整備されたインフラ設備が老朽化の時期を迎えており、安全上非常に大きな問題となっていることを踏まえ、AE 法の特徴と利点を説明する。また、本実験で使用する干渉型光ファイバについての説明と実験の目的について発表する。

2. 検知原理

本実験で使用する干渉型光ファイバセンサの構成と検知原理、実験システムの概略について説明する。

3. 光源の選定と干渉の成立に関する実験

本実験において必要な光の干渉を成立させるための光源の選定について説明する。

4. センシングファイバ・リファレンスファイバの比較実験

センシングファイバとリファレンスファイバに使用する光ファイバについて材質と径の観点から比較実験を行った。本項では以上の内容について説明する。

5. サイドバイサイド構造による振動の検知実験

センシングファイバを接地面が平面になるようにサイドバイサイド状に巻くことで検知感度の向上を図った。

6. パルサーを使った微弱振動に対する検知実験

正確な検出能力を確保するため、パルサーを使用して干渉型光ファイバセンサシステムの性能評価を行った。干渉型光ファイバセンサシステムがパルサーからの微弱な振動をとらえることで、既存の圧電素子センサと同等の検知感度を保証することを意図している。

7. まとめ

以上の内容について総括する。

積層コンポジット振動子超音波トランスデューサの 動作シミュレーション

Simulating piezo-electric build-up composite transducer

林 栄男
HIDEO HAYASHI

高田 一
HAJIME TAKADA

佐藤 秀仁
HIDEHITO SATO

(株) 検査技術研究所
KGK Co., Ltd.

TD&UD 事務所
TD&UD Office

OnScale Japan 合同会社
OnScale Japan G. K.

積層振動子は、アクチュエータによく用いられ、積層数を n とすると n 倍の出力が得られる効果があるとされているが、現在のところ非破壊検査の分野ではあまり用いられていない。今回、2 積層したコンポジット振動子の出力と 1 層のコンポジット振動子の出力とを超音波シミュレーションにより比較したところ、理想的なずれのない積層では、2 積層したコンポジット振動子の出力が 1 層のコンポジット振動子の出力の 2 倍になることを確認した。しかし、積層において 2 枚のコンポジット振動子の振動子柱にずれがあると出力が低下し、積層の効果が得られないことも判明した。

KEYWORDS : piezo-electric, simulation, build-up transducer, composite transducer

1. 緒言

圧電振動子を利用したアクチュエータには、圧電振動子を積層した積層圧電振動子がよく用いられている^[1]。積み重ねた圧電振動子の枚数（以下、積層数）を n とすると n 倍の出力が得られる（合計した圧電振動子の厚さは 1 層も n 積層も同じになるようにする）ことから、出力を一定に維持したまま、駆動電圧を低減できる効果があるので^[1]、カメラなど小型機器の消費電力低減に有効とされている。なお、積層数 n では、誘電率は n^2 倍に大きくなるので注意が必要である^[1]。

筆者らは、積層数 n の積層圧電振動子の出力が n 倍になる特性に注目し、超音波探傷試験用のトランスデューサの出力音圧を向上させることを検討している。今回、超音波探傷試験用トランスデューサの構造でも積層の効果が発揮されるか、超音波シミュレーションの手法を用いて事前検討した。また、積層するコンポジット振動子の振動子柱の位置にずれがある場合の積層コンポジット振動子の出力についても検討したので、その結果を報告する。

2. 超音波シミュレーションソフトウェア及びソルバー

超音波シミュレーションには、圧電振動子の取り扱いが可能な OnScale^[2]を用いた。このソフトウェアは PZFlex という商品名で過去に販売されていたものをクラウド利用の形態にアップグレードしたものである。

自前のシミュレーション用計算機は必要なく、ユーザーはシミュレーション計算に用いるモデル及びその計算条件をクラウド上に存在するソルバー（計算機）へアップロードし、クラウド上のソルバーが計算を行い、その結果をユーザーがダウンロードし、解析できるようになっている。

計算に利用できる CPU の数は 2~1000 個である。

3. 計算モデル

図 1 に示すように 0.5mm 厚さのポリスチレン上に 2 層の圧電コンポジット振動子を設置したモデル

(モデル MA0) を作成し、圧電コンポジット振動子を所定の高周波電圧で駆動したときにポリスチレン内に発生する音圧を計算した。

対比として、PZT 柱サイズ及び配列間隔が 2 積層コンポジット振動子と同じ 1 層のコンポジット振動子 (モデル A) のモデルを作成し、その出力をシミュレーションによって求めた。計算に使用したモデルは、図 1 における 2 層の PZT 柱が同じ高さの 1 層の PZT 柱へ取り替わったモデルである。

また、2 層の振動子柱が x 方向及び z 方向に $10\mu\text{m}$ ずれたモデル (モデル MA10) 及び $17.5\mu\text{m}$ ずれたモデル (モデル MA175) を作り相互比較した。

2 積層の振動子では、2 枚の振動子の間に電極があり、この電極に電圧が印加される。それぞれの振動子の反対面の電極はグラウンドに接続されている。2 積層振動子の分極方向は 2 枚の振動子で逆である。

4. 超音波シミュレーション結果

図 2 に示すように、ポリスチレン底面エコーが積層振動子とポリスチレンとの境界に到達する時点での音圧分布のスナップショットを MA0, MA10 及び MA175 のモデル間で比較し、境界面での音圧の平均値を比較した。左側のスナップショットがプラス音圧のピーク、右側がマイナス音圧のピークである。

2 積層コンポジット振動子の上下の振動子柱にずれがないモデル MA0 が音圧及び明瞭なエコーが現れる部位の面積が大きいこと、他の 2 つのモデルでは音圧が低く、エコーが現れる部位にぼやけがみられることがわかる。ただし、上下の振動子柱の重なりが最も小さいモデル MA175の方がモデル MA10 よりやや音圧が高く見えることは注目される。

表 1 に各ケースでの音圧平均値の比較結果を示す。モデル MA0 はモデル A に対して境界面の音圧の平均値が 3dB 向上すること、モデル MA10 では境界面での音圧の平均値がモデル MA0 より 3.1dB 低下し、モデル MA175 では境界面での音圧の平均値がモデル MA0 より 3.5dB 低下することがわかった。この結果から、振動子柱がずれた積層コンポジット

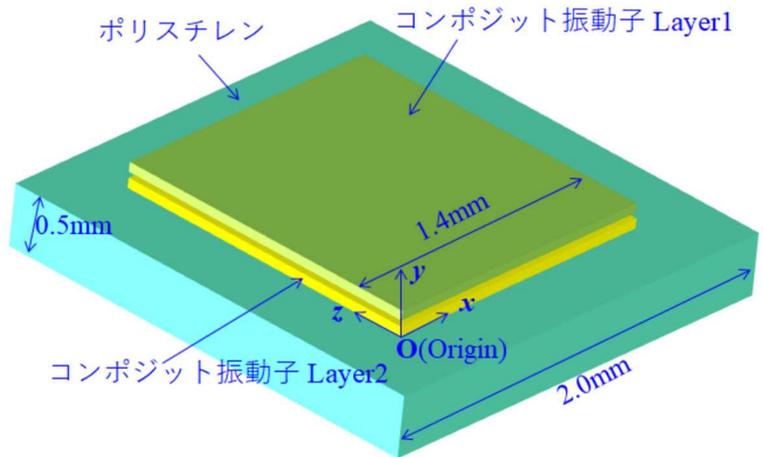


図1. 2積層コンポジット振動子のシミュレーションモデル

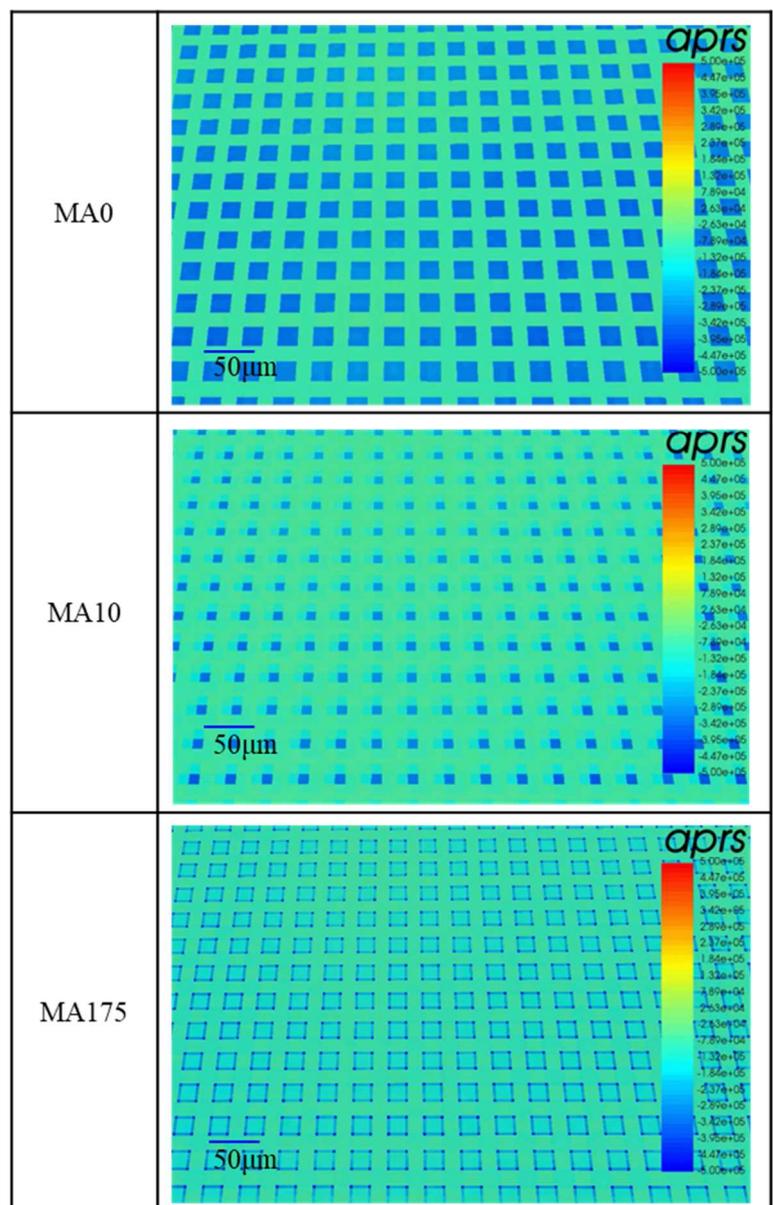


図2. 境界面での音圧分布

振動子から送波された波の音圧は、概ね 3dB 低下することが判明した。

5. まとめ

超音波シミュレーションの手法を用いて、大出力化に効果があるとされる振動子の積層について検討した。同じ仕様のコンポジット振動子を2枚積層する場合、理想的な積層では、出力が2倍になることを確認した。しかし、積層において2枚のコンポジット振動子の振動子柱にずれがあると出力が低下し、積層の効果が得られないことが判明した。

6. 参考文献

[1] 舟窪朋樹：日本音響学会誌, Vol.66, No.3 (2010) , pp.142-147.

[2] <https://spectrum.ieee.org/whitepaper/ultrasonic-sensor-design-with-cloud-engineering-simulation>.

表1 境界面での平均音圧

モデル	境界面での平均音圧
A	0dB (基準)
MA0	+3dB
MA10	-0.1dB
MA175	-0.5dB