

一般社団法人
日本建設機械施工協会誌 (Journal of JCMA)

2023

建設機械施工



Vol.75 No.4 April 2023 (通巻878号)

特集 都市環境の向上, 都市基盤整備



長崎駅(新幹線)及び周辺整備

巻頭言

時代の転機における都市基盤整備に向けて

特集技術報文

- 竹芝地区における都市基盤・環境整備とエリアマネジメントを中心とした生きた景観づくりの取組み
- 西九州新幹線の駅舎及び周辺整備
- 白川「緑の区間」における水辺の賑わいを創出するための地域活動
- 川崎カーボンニュートラルコンビナート構想
- 日本一超高層現場におけるDXチャレンジ 他

行政情報

- 道路空間の利活用を推進するためのガイドラインの策定
- 「道の駅」第3ステージの取組紹介

交流のひろば

- 直撃雷被害を軽減するdinnteco避雷針の効果と特徴

すいそう

- 島の暮らしに息づく唄と祭り
- 味噌ラーメンと日本酒

一般社団法人 日本建設機械施工協会

KOBELCO

Performance  Design

新型 ミニ

SK45SR SK55SR

ミニショベルがモデルチェンジ

2023年4月順次登場

特設サイトは
こちら

iNDr+E



コベルコ建機株式会社

東京本社 / 〒141-8626 東京都品川区北品川 5-5-15
☎03-5789-2111

www.kobelco-kenki.co.jp

◆ 日本建設機械施工協会『個人会員』のご案内

会費：年間 9,000円(不課税)

個人会員は、日本建設機械施工協会の定款に明記されている正式な会員で、本協会の目的に賛同し、建設機械・建設施工にご関心のある方であればどなたでもご入会いただけます。

★個人会員の特典

- 「建設機械施工」を機関誌として毎月お届け致します。(一般購入価格 1冊800円＋消費税/送料別途)
「建設機械施工」では、建設機械や建設施工に関わる最新の技術情報や研究論文、本協会の行事案内・実施報告などのほか、新工法・新機種の紹介や統計情報等の豊富な情報を掲載しています。
- 協会発行の出版図書を会員価格(割引価格)で購入することができます。
- シンポジウム、講習会、講演会、見学会等、最新の建設機械・建設施工の動向にふれることができる協会行事をご案内するとともに、会員価格(割引価格)でご参加いただけます。

この機会に是非ご入会下さい!!

◆一般社団法人 日本建設機械施工協会について

一般社団法人 日本建設機械施工協会は、建設事業の機械化を推進し、国土の開発と経済の発展に寄与することを目的として、昭和25年に設立された団体です。建設の機械化に係わる各分野において調査・研究、普及・啓蒙活動を行い、建設の機械化や施工の安全、環境問題、情報化施工、規格の標準化案の作成などの事業のほか、災害応急対策の支援等による社会貢献などを行っております。

今後の建設分野における技術革新の時代の中で、より先導的な役割を果たし、わが国の発展に寄与してまいります。

一般社団法人 日本建設機械施工協会とは…

- 建設機械及び建設施工に関わる学術研究団体です。(特許法第30条に基づく指定及び日本学術会議協力学術研究団体)
- 建設機械に関する内外の規格の審議・制定を行っています。(国際標準専門委員会の国内審議団体(ISO/TC127、TC195、TC214)、日本工業規格(JIS)の建設機械部門原案作成団体、当協会団体規格「JCMAS」の審議・制定)
- 建設機械施工技術検定試験の実施機関に指定されています。(建設業法第27条)
- 災害発生時には会員企業とともに災害対処にあたります。(国土交通省各地方整備局との「災害応急対策協定」の締結)
- 付属機関として「施工技術総合研究所」を有しており、建設機械・施工技術に関する調査研究・技術開発にあたっています。また、高度な専門知識と豊富な技術開発経験に基づいて各種の性能試験・証明・評定等を実施しています。
- 北海道から九州まで全国に8つの支部を有し、地域に根ざした活動を展開しています。
- 外国人技能実習制度における建設機械施工職種の技能実習評価試験実施機関として承認されています。

■会員構成

会員は日本建設機械施工協会の目的に賛同された、個人会員(建設機械や建設施工の関係者等や関心のある方)、団体会員(法人・団体等)ならびに支部団体会員で構成されており、協会の事業活動は主に会員の会費によって運営されています。

■主な事業活動

- ・学術研究、技術開発、情報化施工、規格標準化等の各種委員会活動。
- ・建設機械施工技術検定試験・外国人技能評価試験の実施。
- ・各種技術図書・専門図書の発行。
- ・除雪機械展示会の開催。
- ・シンポジウム、講習会、講演会、見学会等の開催。海外視察団の派遣。

■主な出版図書

- ・建設機械施工(月刊誌)
- ・日本建設機械要覧
- ・建設機械等損料表
- ・橋梁架設工事の積算
- ・大口径岩盤削孔工法の積算
- ・よくわかる建設機械と損料
- ・ICTを活用した建設技術(情報化施工)
- ・建設機械施工安全技術指針本文とその解説
- ・道路除雪オペレータの手引き

その他、日本建設機械施工協会の活動内容はホームページでもご覧いただけます！

<http://www.icmanet.or.jp/>

※お申し込みには次頁の申込用紙をお使いください。

【お問い合わせ・申込書の送付先】

一般社団法人 日本建設機械施工協会 個人会員係
〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館2F
TEL:(03)3433-1501 FAX:(03)3432-0289

一般社団法人 日本建設機械施工協会 会長 殿

下記のとおり、日本建設機械施工協会 個人会員に入会します。

令和 年 月 日

個人会員入会申込書	
ふりがな	生年月日
氏名	昭和 平成 年 月 日
勤務先名	
所属部課名	
勤務先住所	〒 TEL _____ E-mail _____
自宅住所	〒 TEL _____ E-mail _____
機関誌の送付先	勤務先 自宅 (ご希望の送付先に○印で囲んで下さい。)
その他 連絡事項	令和 年 月より入会

【会費について】年間 9,000円(不課税)

- 会費は当該年度前納となります。年度は毎年4月から翌年3月です。
- 年度途中で入会される場合であっても、当該年度の会費として全額をお支払い頂きます。
- 会費には機関誌「建設機械施工」の費用(年間12冊)が含まれています。
- 退会のご連絡がない限り、毎年度継続となります。退会の際は必ず書面にてご連絡下さい。
また、住所変更の際はご一報下さるようお願い致します。

【その他ご入会に際しての留意事項】

- 個人会員は、定款上、本協会の目的に賛同して入会する個人です。○入会手続きは本協会会長宛に入会申込書を提出する必要があります。
- 会費額は総会の決定により変更されることがあります。○次の場合、会員の資格を喪失します: 1.退会届が提出されたとき。2.後見開始又は保佐開始の審判を受けたとき。3.死亡し、又は失踪宣言を受けたとき。4.1年以上会費を滞納したとき。5.除名されたとき。○資格喪失時の権利及び義務: 資格を喪失したときは、本協会に対する権利を失い、義務は免れます。ただし未履行の義務は免れることはできません。○退会の際は退会届を会長宛に提出しなければなりません。○拠出金の不返還:既納の会費及びその他の拠出金品は原則として返還いたしません。

【個人情報の取扱いについて】

ご記入頂きました個人情報は、日本建設機械施工協会のプライバシーポリシー(個人情報保護方針)に基づき適正に管理いたします。本協会のプライバシーポリシーは <http://www.jcmanet.or.jp/privacy/> をご覧ください。

論文投稿のご案内

日本建設機械施工協会では、学術論文の投稿を歓迎します。論文投稿の概要は、以下のとおりです。なお、詳しいことは、当協会ホームページ、論文投稿のご案内をご覧ください。

当協会ホームページ <http://www.jcmanet.or.jp>

★投稿対象

建設機械、機械設備または建設施工の分野及びその他の関連分野並びにこれらの分野と連携する学際的、横断的な諸課題に関する分野を対象とする学術論文(原著論文)の原稿でありかつ下記の条件を満足するものとします。なお、施工報告や建設機械の開発報告も対象とします。

- (1) 理論的又は実証的な研究・技術成果、あるいはそれらを統合した知見を示すものであって、独創性があり、論文として完結した体裁を整えていること。
- (2) この分野にとって高い有用性を持ち、新しい知見をもたらす研究であること。
- (3) この分野の発展に大きく寄与する研究であること。
- (4) 将来のこの分野の発展に寄与する可能性のある萌芽的な研究であること。

★部門

- (1) 建設機械と機械設備並びにその高度化に資する技術部門
- (2) 建設施工と維持管理並びにその高度化に資する技術部門

★投稿資格

原稿の投稿者は個人とし、会員資格の有無は問いません。

★原稿の受付

随時受け付けます。

★公表の方法

当協会機関誌へ掲載します。

★機関誌への掲載は有料です。

★その他：優秀な論文の表彰を予定しています。

★連絡先

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 (機械振興会館)

日本建設機械施工協会 研究調査部 論文担当

E-mail : ronbun@jcmanet.or.jp

TEL : 03 - 3433 - 1501

FAX : 03 - 3432 - 0289



(一社) 日本建設機械施工協会 発行図書一覧表 (令和5年4月現在)

消費税 10%

No.	発行年月	図 書 名	一般価格 (税込)	会員価格 (税込)	本部 送料
1	R4年10月	道路除雪施工の手引 (第16版 2022改訂)	4,950	3,960	770
2	R4年5月	大口径岩盤削孔工法の積算 令和4年度版	6,600	5,610	770
3	R4年5月	よくわかる建設機械と損料 2022	6,600	5,610	770
4	R4年5月	橋梁架設工事の積算 令和4年度版	11,000	9,350	990
5	R4年4月	令和4年度版 建設機械等損料表	8,800	7,480	770
6	R4年3月	日本建設機械要覧 2022年版	53,900	45,100	990
7	R3年5月	橋梁架設工事の積算 令和3年度版	11,000	9,350	990
8	R3年1月	情報化施工の基礎 ~i-Constructionの普及に向けて~	2,200	1,870	770
9	H31年3月	日本建設機械要覧 2019年版	53,900	45,100	990
10	H30年8月	消融雪設備点検・整備ハンドブック	13,200	11,000	770
11	H29年4月	ICTを活用した建設技術 (情報化施工)	1,320	1,122	770
12	H26年3月	情報化施工デジタルガイドブック【DVD版】	2,200	1,980	770
13	H25年6月	機械除草安全作業の手引き	990	880	770
14	H23年4月	建設機械施工ハンドブック (改訂4版)	6,600	5,610	770
15	H22年9月	アスファルトフィニッシャの変遷	3,300	2,970	770
16	H22年9月	アスファルトフィニッシャの変遷【CD】	3,300	2,970	770
17	H22年7月	情報化施工の実務	2,200	1,870	770
18	H21年11月	情報化施工ガイドブック 2009	2,420	2,178	770
19	H20年6月	写真でたどる建設機械 200年	3,080	2,618	770
20	H19年12月	除雪機械技術ハンドブック	3,300	2,970	770
21	H18年2月	建設機械施工安全技術指針・指針本文とその解説	3,520	2,992	770
22	H17年9月	建設機械ポケットブック (除雪機械編)	1,100	990	770
23	H16年12月	除雪・防雪ハンドブック (除雪編)【CD-R】	5,500	4,950	770
24	H15年7月	道路管理施設等設計指針 (案) 道路管理施設等設計要領 (案)【CD-R】	3,520	3,168	770
25	H15年7月	建設施工における地球温暖化対策の手引き	1,650	1,485	770
26	H15年6月	道路機械設備 遠隔操作監視技術マニュアル (案)	1,980	1,782	770
27	H15年6月	機械設備点検整備共通仕様書 (案)・機械設備点検整備特記仕様書作成要領 (案)	1,980	1,782	770
28	H15年6月	地球温暖化対策 省エネ運転マニュアル	550	495	770
29	H13年2月	建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック (第3版)	6,600	5,940	770
30	H12年3月	移動式クレーン、杭打機等の支持地盤養生マニュアル (第2版)	2,750	2,475	770
31	H11年10月	機械工事施工ハンドブック 平成11年度版	8,360	8,360	770
32	H11年5月	建設機械化の50年	4,400	3,960	770
33	H11年4月	建設機械図鑑	2,750	2,475	770
34	H10年3月	大型建設機械の分解輸送マニュアル【CD-R】	3,960	3,564	770
35	H9年5月	建設機械用語集	2,200	1,980	770
36	H6年8月	ジオスペースの開発と建設機械	8,470	7,623	770
37	H6年4月	建設作業振動対策マニュアル	6,380	5,742	770
38	H3年4月	最近の軟弱地盤工法と施工例	10,450	9,405	770
39	S60年1月	建設工事に伴う濁水対策ハンドブック【CD-R】	6,600	5,940	770
40		建設機械履歴簿	440	396	770
41	毎月25日	建設機械施工	880	792	770

定期購読料 年12冊 10,032円 (税・送料込)

購入を希望される場合、当協会 HP <https://jcmnet.or.jp> の出版図書欄の「出版図書のご購入について」から本部、または支部の購入方法に基づきお申込みください。

特 集

都市環境の向上，都市基盤整備

巻頭言

4 時代の転機における都市基盤整備に向けて

出口 敦 東京大学大学院新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻 教授

行政情報

5 道路空間の利活用を推進するためのガイドラインの策定

関係省庁が連携して「居心地が良く歩きたくなる」まちなか創出を推進

椎名 大介 国土交通省 都市局 まちづくり推進課 企画専門官

石井 克茂 国土交通省 都市局 まちづくり推進課 官民連携調整係長

9 「道の駅」第3ステージの取組紹介

これまでの振り返りと2025年に向けた展望

高橋 慶 国土交通政策研究所 研究官

(執筆時所属) 国土交通省 道路局企画課評価室 官民連携係長

特集技術報文

15 竹芝地区における都市基盤・環境整備とエリアマネジメントを中心とした生きた景観づくりの取組み

鹿毛 瑛文 (一社) 竹芝エリアマネジメント (鹿島建設) 開発事業本部

20 西九州新幹線の駅舎及び周辺整備

立花 貴光 (独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 設備部 建築課 総括課長補佐

北川裕一郎 (独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 設備部 建築課 担当係長

26 橋脚工事における型枠の工夫による生産性向上

北陸新幹線高架橋工事の施工事例

神崎 恵三 (株) 熊谷組 土木事業本部 プロジェクト技術部 部長

33 横環南戸塚IC改良(その1)工事

国道1号切り回し道路の設計と施工

佐々木博行 (株) 安藤・間 東京支店 土木部 千代ヶ丘作業所

川添 陽生 (株) 安藤・間 東京支店 土木部 工事現場支援第二グループ グループ長

38 福島県浪江町における「なみえスマートモビリティ」による地域活性化への取り組み

原 加代子 日産自動車(株) 総合研究所 研究企画部 社会システムデザイン研究グループ

43 大断面シールド工事における発進立坑躯体等の直接切削と狭隘な作業基地内での施工

環状七号線地下広域調節池(石神井川区間)の建設

金野 正一 大成建設(株) 東京支店 環七地下調節池作業所

50 シールド機を用いた地中接合工事の現場報告

[T-BOSS/S方式]

水谷 英徳 五洋建設(株) 東京土木支店 千住シールド工事 工事所長

55 白川「緑の区間」における水辺の賑わいを創出するための地域活動

白川「緑の区間」利活用推進協議会

	60	川崎カーボンニュートラルコンビナート構想 篠原 顕 川崎市 臨海部国際戦略本部 成長戦略推進部 カーボンニュートラル推進担当 担当課長
	66	日本一超高層現場における DX チャレンジ 井上 慎介 清水建設㈱ 東京支店 虎ノ門麻布台再開発 A 街区建設所長 村松 慶紀 清水建設㈱ 建築総本部 生産技術本部 生産技術開発センター デジタルマネジメントグループ
	72	ウェルビーイングとカーボンニュートラルの実現に向けて 大規模複合施設「横浜シンフォステージ」の開発 真下 浩明 ㈱大林組 開発事業本部 開発推進第三部 副課長 山田 知之 ㈱大林組 開発事業本部 開発推進第三部 主任
交流のひろば	76	直撃雷被害を軽減する dinnteco 避雷針の効果と特徴 米田 稔 ㈱セイケン 工務部
ずいそう	81	島の暮らしに息づく唄と祭り 速水 研太 ㈱竹中工務店 開発計画本部
	83	味噌ラーメンと日本酒 平 清二郎 西尾レントオール㈱
JCMA 報告	85	ゆきみらい 2023 in 会津 除雪機械展示・実演会 開催報告 企画部
部会報告	92	ISO/TC127 (土工機械) (親委員会及び各分科委員会) 傘下の 作業グループ 2023 年 1 月～2 月東京国際 WG 会議報告 標準部会
	101	新工法紹介 機関誌編集委員会
統計	103	建設工事受注額・建設機械受注額の推移 機関誌編集委員会
	104	行事一覧 (2023 年 2 月)
	108	編集後記 (出口・飯田)

◇表紙写真説明◇

長崎駅 (新幹線) 及び周辺整備

写真提供: (独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構

西九州新幹線の長崎駅は島式 2 面 4 線のホームを有する高架下駅です。デザインイメージは「長崎の新たな玄関口～長崎らしさを体現する駅舎～」であり、「海への方向性」を感じさせる上家架構、来訪者を柔らかな光で迎え入れる膜屋根、駅とまちの劇場関係を創り出す透明感のあるガラススクリーン等が特徴です。

巻頭言

時代の転機における
都市基盤整備に向けて

出口 敦



今年、1923年の関東大震災から百周年の年となる。関東大震災は、関東地方に甚大な被害をもたらしたが、震災後の東京の下町の復興をはじめ、わが国の都市計画に大きな転機をもたらすこととなったのは、誰もしが知る所である。マグニチュード7.9、死者・行方不明は10万5千人余と言われ、陸軍本所被服廠跡地の惨事で知られる火災旋風が起り、地震による家屋の倒壊に加え、地震後の火災の延焼が甚大な被害へと拡大させたことは、わが国の災害史において語り継がれるところである。

震災後、内務大臣兼帝都復興院総裁に着任した後藤新平らにより、「遷都すべからず」という内容を含む基本方針の下、復興計画が提案され、現在の内堀通りや靖国通り、昭和通りなど都心部や下町の街路は大規模な区画整理とともにこの復興事業によって整備された。また、震災復興橋梁として、隅田川にかかる9つの橋梁の整備や、小学校を地域コミュニティの単位とする不燃化・耐震化された鉄筋コンクリートの校舎と避難所となる小公園をセットとする公共施設が整備された。墨田公園、浜町公園、錦糸公園の三大公園も復興計画により整備された公園である。東京や横浜などの既成市街地において、世界に例を見ない程の大規模な区画整理事業が実施され、その都市構造は現在も継承されている。

関東大震災に代表されるように、先人たちの英知により築かれた都市の骨格の上で、現在も再開発や建て替えが繰り返されているわけだが、いわば都市のDNAとも言うべき骨格の設計図が都市建設の初期や大規模災害の復興時に描かれ、今日の都市再開発はその設計図を基に築かれた骨格の上で繰り返される営みの一つであるとも言える。

関東大震災から百年の歳月が経ち、時代は大きく変わり、自動車交通が普及し、消費行動や生活様式が大きく変化してきているわけだが、復興計画により整備された幹線道路や街区形態、公園などの公共施設といった都市の骨格は時代を超えて都市の生活や営みを支え、「不易」の都市基盤であり続けてきた。関東大

震災後の復興計画に代表されるように、全国の都市の骨格的な都市基盤は、不易の都市構造を形成し、その上に整備された都市施設と共に、新たな時代の変化に対応しながら生活や営みを支えてきたとも言える。

しかしながら、わが国の社会は、都市化社会から都市型社会へ、成長社会から成熟社会へと大きく変化し、ニュータウン開発からコンパクト+ネットワークへと政策転換が進む。都市化社会や成長社会の時代の将来ビジョンに基づき構築された都市の骨格を如何にして新たな時代の生活やニーズに対応しながら使いこなしていくかが問われており、そのための新たな英知の結集が求められている。加えて、デジタル革命の言葉に象徴されるICTやデータ活用の技術が、建設業を含むあらゆる分野の変革を促す時代の転機にある。

また、先人の英知を結集して整備された都市基盤も老朽化が進む。ICTやデジタル技術を活用して維持管理することに加え、デジタル技術やデータを活用した方法を組み合わせた利活用により、「マネジメント」することが都市基盤・都市施設の整備とともに求められる時代である。ただ、デジタル技術のサービスがどれだけ進化しても、暮らしやすく魅力的なリアル空間に人が惹きつけられるという考え方は、時代を超えて継承される「不易」な都市づくりの原理・原則である。デジタルサービスの導入だけでなく、魅力的なリアル空間と高度なデジタルサービスとが合わさったスマートシティが求められており、新たな時代の転機を迎えている都市基盤・都市施設の整備も、この不易の原理・原則の下でのチャレンジが求められている。

復興計画の縮小を余儀なくされた後藤新平は、「都市の4つの敵は、疫病、無知、貧困、無慈悲。その敵のうち、最も害をもたらすのは無知」との言葉を残している。コロナという「疫病」は未だ今日の都市の敵として立ちはだかっている。時代の転機の進化を阻む「無知」という敵と立ち向かいながら、新しい時代を切り拓くチャレンジに期待したい。

——でぐち あつし 東京大学大学院新領域創成科学研究科

社会文化環境学専攻 教授——

行政情報

道路空間の利活用を推進するためのガイドラインの策定

関係省庁が連携して「居心地が良く歩きたくなる」まちなか創出を推進

権名大介・石井克茂

「居心地が良く歩きたくなる」まちなかの創出に向けて、道路、公園、水辺空間、民間空地などの利活用等に関する各地域のプロジェクトを推進するため、令和3年3月に関係省庁が連携して立ち上げた関係省庁支援チームにおいて、パブリック空間を代表する道路空間の利活用手法をとりまとめた「居心地が良く歩きたくなる」まちなか創出に向けた道路空間利活用に関するガイドライン」を策定した。本稿では、本ガイドラインの策定の背景や概要について紹介する。

キーワード：道路空間利活用、道路占用許可、道路使用許可、まちづくり、関係省庁支援チーム

1. はじめに

我が国では人口減少や少子高齢化が進行し、ソーシャルキャピタルの低下等の課題を抱える一方で、知識集約型経済の拡大やグローバル化に伴う都市間競争の加速、働き方改革やワークライフバランスの重視等の働き方の多様化が進んでおり、都市における魅力向上が求められている。こうした状況の中、人間中心の豊かな生活の実現やイノベーションの創出による新たな価値の創造と地域課題の解決を目指し、パブリック空間の利活用等に関する制度や施策を所管する省庁・部局で構成された、「居心地が良く歩きたくなる」まちなか創出に向けた関係省庁支援チーム」において議論を重ねてきた。

本ガイドラインは、近年、地域の賑わい創出のためのイベント等による利用など、道路空間の利活用への期待が高まっていることを踏まえ、パブリック空間を代表する道路空間の利活用に着目し、地方公共団体やまちづくり団体等の地域活動を行う方々に活用していただくことを念頭に、地域活動を円滑に実施するための基礎情報をとりまとめたものである。

2. 本ガイドライン策定の背景

公共空間利活用において、まちづくり団体等を対象としたアンケートやヒアリングを実施した結果、道路占用許可及び道路使用許可に関して主に以下のような意見が寄せられた。

・賑わい空間として活用することに警察の理解が得ら

れにくい。

- ・行政主体で申請しないと許可が出にくい。
- ・祭りなど慣習になっているものであれば良いが、新たなイベントだと難色を示される。
- ・協議や申請に時間を要するなど負担となっている。
- ・年間を通じて複数回ある取組に対する一括申請など、許可を弾力的にしてほしい。

一方、管理者側は、許可基準等における一定の目安を地域ごとに定めている場合があるほか、許可申請手続の簡素化・弾力化に向けた取組等を実施しているところ、まちづくり団体側がそれらを把握していないことによる認識のギャップが上記のような意見に繋がっていると考えられることから、そのギャップを解消することなどを目的として、本ガイドラインを策定した。

3. 本ガイドラインの概要

本ガイドラインは、居心地の良い空間づくりを進めるため、パブリック空間を代表する道路空間を利活用した地域活動を行うに当たって必要となることの多い道路占用許可及び道路使用許可に関し、地方公共団体やまちづくり団体等が道路空間を利活用した地域活動を円滑に実施するための一助となるよう、最近の動向を踏まえつつ、解説したものである。

(1) 道路占用許可

許可の基準や条件、許可の特例制度、許可手続の簡素化・弾力化の取組について解説した。特例制度においては、都市再生特別措置法や中心市街地の活性化に

関する法律に基づく特例のほか、新たな特例制度として、令和2年の道路法の一部改正により創設された「歩行者利便増進道路（通称：ほこみち）」の制度概要や手続の流れ等も記載し、道路占用の許可基準の一つである無余地性の基準（道路の敷地外に余地がなくやむを得ないこと）を満たすことが難しい場合の対応を示した。

また、許可手続の簡素化・弾力化の取組として、占用物件の概要や安全確保策等に係る事前相談の積極的な受付及び助言の実施、複数の物件をまとめた1枚の申請書による一括申請、道路占用許可と道路使用許可に係る事前相談や申請の一括受付等についても記載し、道路管理者としても路上イベント等の実施を支援していることを示した。

(2) 道路使用許可

許可の基準や条件、許可期間、許可手続の簡素化・弾力化に向けた取組について解説した。許可基準については、所轄警察署長が許可の判断を行うに当たり、イベント等の開催目的に公益性があることを前提に、地域住民や道路利用者等の合意形成の状況や、交通の妨害の程度等を勘案して判断することを記載し、まちづくり団体等から「基準がよくわからない」といった意見が多く寄せられていた許可基準を明確にした。許

可期間については、許可が必要となる道路交通法に基づく行為の分類（1～4号）に応じた許可期間の設定に関する考え方や、都道府県警察において許可期間に係る基準を定めて公表している場合があることなどを記載し、許可基準の見解が統一化されていることを示すとともに、3号に分類される露店や商品の陳列台等の行為については、年間を通じて出店日や出店場所が特定されていたり、毎月1回以上定期的に出店されていたりするなど、「定型的なもの」と判断される場合には、許可期間が長く設定されることがあることを記載し、条件によって弾力的な対応が可能であることを示した。

また、許可手続の簡素化・弾力化に向けた取組として、交通への影響を少なくするための方法に係る助言・情報提供、複数の道路使用に係る許可の一括化、道路使用許可と道路占用許可の申請に係る事前相談や一括受付等について記載し、地域活性化等に資するという社会的な意義があり、地域住民、道路利用者等の合意に基づいて行われるイベント等については、警察においても許可手続が円滑に行われるよう配慮した運用を実施していることを示した。

(3) 参考事例

道路占用許可及び道路使用許可が必要となる道路空

- 道路空間利活用（歩道上のオープンカフェ設置）について、計画段階から警察とともに、交通安全等の配慮が必要な事項について検討・協議を重ね、社会実験を実施。その効果検証後、本格実施に移行。
- 本格実施に移行後は、道路占用・使用とも1年間の許可期間が認められるなど、円滑な運営を実施。

■ 道路空間利活用の経緯

- H25 まちづくり福井（株）が都市再生推進法人に指定公共空間利活用検討会の設置（福井市、まちづくり福井、福井警察署がメンバー）
- H25 社会実験の実施（歩道上にオープンカフェ等を設置）⇒店舗や利用者の意見、交通安全性等について、検討会で検証した結果、集客効果が高いこと、安全確保に支障はないことから、本格実施に向けて準備を進める。
- H26～ 都市再生特別措置法に基づく道路占用許可の特例（以下「都市再生占用特例」）を適用した上で「街色Open Café」として本格実施
 - ・沿道の飲食店と協力し、歩道上にオープンカフェを設置
 - ・毎年6～10店舗が参加
 - ・開催期間は毎年4月1日～11月30日
 - ・直接提供はNG、テイクアウトのみ飲食可能
 - ・テーブルやイスの出し入れ、ゴミ処理、違法駐輪の監視等は、参加店舗の役割

■ 道路占用・使用許可関連の情報

許可期間	占用：1年間 使用：1年間
申請者	まちづくり福井（株）※都市再生推進法人
申請方法	一括申請 ※福井市が占用、使用ともワンストップで受理
制度活用	都市再生占用特例（H26～） 都市利便増進協定（H30～）



■ 円滑な道路空間利活用のポイント

- ・利活用に向けた関係者の合意形成の場を計画段階から構築できたこと。
- ・実施主体に都市再生推進法人という公的な位置づけを付与したこと。
- ・都市再生占用特例や都市利便増進協定の制度を活用したこと。
- ・本格実施の前に社会実験を実施し、取組の効果や交通安全性等を関係者間で検証・改善し、リスクを減らした上で本格実施に移行したこと。

図一 道路空間利活用における代表的事例（福井市）

間利活用の取組における参考事例として、円滑な道路空間利活用のポイントや警察との協議において留意すべきポイント等を整理した代表的事例を掲載した。例えば、福井市の事例では、円滑な道路空間利活用のポイントとして、以下の取組を実施している（図—1）。

- ・利活用に向けた関係者の合意形成の場を計画段階から構築できたこと。
- ・実施主体に都市再生推進法人という公的な位置づけを付与したこと。
- ・都市再生特別措置法に基づく道路占用特例や都市利便増進協定の制度を活用したこと。
- ・本格実施の前に社会実験を実施し、取組の効果や交通安全性等を関係者間で検証・改善し、リスクを減らした上で本格実施に移行したこと。

また、そのほか、活動の概要、道路占用許可における許可期間及び活用した特例制度、道路使用許可における許可期間及び許可が必要となる行為の分類等を整

理した地域事例を複数掲載し、両許可における許可期間の目安等を示した（図—2）。

(4) その他

道路上で飲食店等の営業を行う場合には、食品衛生法第55条に基づき、その施設の所在地を管轄する都道府県知事、もしくは保健所を設置する市の市長又は特別区の区長の許可が必要となるが、客席のみの場合であれば許可が不要となることを参考情報として記載した。

なお、本ガイドラインのポイント等を整理した概要を図—3に示す。

4. おわりに

国土交通省では、平成30年度から令和元年度にかけて、産学官の関係者からなる「都市の多様性とイノ

場所	活動の概要	占用許可		使用許可		申請者	写真
		許可期間 ※1	特例 制度	許可期間 ※1	行為の 分類 ※2		
姫路市 【大手前通り】	大手前通り活用チャレンジ2020「ミチミチ」において、休憩施設の設置やイベント等を実施。 <事業期間> ①令和2年11月～令和3年5月(約7ヶ月間) ②令和3年5月～令和4年3月(約10ヶ月間)	①7ヶ月間 ②10ヶ月間	社会実験として実施 ※今後、ほこみち制度を適用予定(令和3年2月指定)	①7ヶ月間 ②10ヶ月間 (休憩施設) ※イベントは7日間	2号 ほか	大手前みらい会議	
柏市 【柏駅前ペDESTリアンデッキ】	柏駅前デッキ活用プロジェクト「KASHIWA W DECK」において、飲食・物販等の賑わい創出事業と広告事業を実施。 <事業期間> 令和3年4月～令和4年3月	1年間	都市再生 占用特例	1年間 (広告板) ※飲食・物販等は1ヶ月間	2号 ほか	一般財団法人 柏市まちづくり公社	
新潟市 【万代ガルベトン通り(市道南2-4号線)】	「万代ガルベトンテラス社会実験」において、ベンチ・テーブルの設置やキッチンカーの出店等を実施。 <事業期間> 令和2年7月～9月(約3ヶ月間)	3ヶ月間	コロナ 占用 特例 ※今後、ほこみち制度を適用予定(令和4年4月指定)	1ヶ月間	3号	万代シティ商店街振興組合	
前橋市 【前橋駅北口けやき並木通り】	「前橋駅けやき並木通りオープンカフェ」において、オープンカフェやキッチンカーの出店等を実施。 <事業期間> ①令和3年5月～令和3年10月(約6ヶ月間) ②令和3年11月(約1ヶ月間) ③令和3年12月～令和4年3月(約4ヶ月間)	①6ヶ月間 ②1ヶ月間 ③4ヶ月間	都市再生 占用特例	①6ヶ月間 ②1ヶ月間 ③4ヶ月間	3号	公益財団法人 前橋市まちづくり公社	
岡崎市 【康生通り】	QRUWA戦略における公共空間を活用した公民連携プロジェクトの一つである「グッとくるわ康生」において、休憩施設の設置や歩道の軒先活用等を実施。 <事業期間> 令和2年11月～令和3年3月(約4ヶ月間)	4ヶ月間	コロナ 占用 特例	1ヶ月間	3号	株式会社 岡崎まちづくり	
北九州市 【サンロード魚町】	昼の野菜・雑貨等販売「サンロード鳥町マルシェ」や、夜のオープンカフェ「サンロード鳥町夜市」等を実施。 <事業期間> 令和元年4月～令和元年11月(約8ヶ月間)	3ヶ月間	国家戦略特別区域法に基づく 占用特例	1ヶ月間	4号	鳥町まちづくり会議 推進協議会	

※1：1回の申請における許可期間を示す。
※2：道路交通法第77条第1項各号に基づく行為の分類を示す。

図—2 道路空間利活用の地域事例

「居心地が良く歩きたくなる」まちなか創出に向けた道路空間利活用に関するガイドライン (令和4年4月) 国土交通省

「居心地が良く歩きたくなる」まちなかの創出に向けて、道路、公園、水辺空間、民間空地などの利活用等に関する各地域のプロジェクトを推進するため、令和3年3月に関係省庁が連携して立ち上げた「関係省庁支援チーム」において、パブリック空間を代表する道路空間を利活用した地域活動を円滑に実施するための手法をとりまとめたガイドラインを策定。

関係省庁支援チーム構成員 (★はチームリーダー)

国土交通省 都市局 まちづくり推進課 (★)
 国土交通省 都市局 街路交通施設課
 国土交通省 都市局 市街地整備課
 国土交通省 都市局 公園緑地・景観課
 国土交通省 水管理・国土保全局 水政課
 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課
 国土交通省 道路局 路政課
 国土交通省 道路局 環境安全・防災課
 国土交通省 住宅局 市街地建築課
 内閣府 地方創生推進事務局
 厚生労働省 医業・生活衛生局 食品監視安全課
 警察庁 交通局 交通規制課

本ガイドラインのポイント

■道路占用許可

①道路占用許可の特例制度として、令和2年の道路法一部改正により創設された「歩行者利便増進道路(通称:ほごみち)」の制度概要や手続の流れなどを記載。

■道路使用許可

②道路使用許可の許可基準において、所轄警察署長が許可の判断を行うに当たったの考慮点として「イベント等が交通の妨害の程度を上回る公益性を有すること」などを記載。

③道路使用許可の許可期間において、許可が必要となる行為の分類の具体例を明示するとともに当該行為の分類に応じ、都道府県警察では許可期間に係る基準を定めて公表している場合があること、また、3号の分類においては「定型的なもの」と判断される場合には許可期間が長く設定されることがあることなどを記載。

■道路占用許可・道路使用許可の共通事項

④道路占用許可・道路使用許可の申請手続における簡素化・弾力化の取組として、占用主体やイベント等の実施主体に対し、事前相談による助言・情報提供を行っていること、また、複数の占用物件あるいは道路使用行為について、許可を一括化する制度があること、さらに、両方の許可が必要となる場合に、両許可に係る申請の一括受付の制度があることなどを記載。

⑤道路空間利活用の取組における参考事例として、円滑な道路空間利活用のポイントや警察との協議において留意すべきポイント等を整理した代表的な事例や、道路占用・道路使用許可関連の活動の内容、許可期間、占用特例、道路使用行為の分類等の情報を整理した地域事例を複数掲載。



【参考】飲食店等営業許可

⑥道路上で飲食店などの営業を行う場合における飲食店等営業許可について、客席のみの場合であれば許可を不要とすることを記載。

本ガイドラインの構成

- 1 「居心地が良く歩きたくなる」まちなかづくりについて
居心地の良い空間づくりとしての道路空間利活用等
- 2 道路占用許可について
道路占用許可の概要、基準・条件、特例制度、許可手続の簡素化・弾力化
- 3 道路使用許可について
道路使用許可の概要、基準・条件、許可期間、許可手続の簡素化・弾力化
- 4 参考事例
福井市、新宿区、松本市、姫路市、柏市、新潟市、前橋市、岡崎市、北九州市

※本ガイドラインは以下の国交省HPに掲載
https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_gairo_tk_000099.html

図-3 本ガイドラインの概要

バージョンの創出に関する懇談会」を開催し、都市経済・社会の多様性の促進や付加価値を創出する都市の在り方について検討を進めてきたところ、同懇談会より、新たな都市像を示すキーワードとして『WEDO』(Walkable, Eyelevel, Diversity, Open) が示されるとともに、「官民のパブリック空間をウォークブルな人中心の空間へ転換し、民間投資と共鳴しながら『居心地が良く歩きたくなるまちなか』を形成する必要がある」との提言を受けた。これを受け、人間中心の豊かな生活の実現やイノベーションの創出による新たな価値の創造と地域課題の解決を目指して、多様な人材が集い、交流する「居心地が良く歩きたくなる」まちなかの創出に向け、その取組を推進しているところである。

今後、全国の様々な地域において、「居心地が良く歩きたくなる」まちなかづくりを進めるに当たり、本ガイドラインがその一助となれば幸いである。

なお、本ガイドラインは、以下の国土交通省ホームページに掲載している。

(URL: https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_gairo_tk_000099.html)

JICMA

【筆者紹介】

椎名 大介 (しいな だいすけ)
 国土交通省
 都市局 まちづくり推進課 企画専門官



石井 克茂 (いしい かつしげ)
 国土交通省
 都市局 まちづくり推進課 官民連携調整係長



行政情報

「道の駅」第3ステージの取組紹介

これまでの振り返りと2025年に向けた展望

高橋 慶

「道の駅」は、地域の創意工夫により、通過する道路利用者のサービス提供の場から、地域の拠点に発展した。2020年からは、「道の駅」第3ステージとして、地方創生・観光を加速する拠点を目指している。

第3ステージでは、2025年に目指す将来像として、道の駅の世界ブランド化、防災拠点化、地域センター化の3つの柱を掲げており、世界ブランド化についてはポストコロナを見据え、ニューノーマルの取組を主に進めている。

本報では、道の駅第3ステージの概要とともに、第3ステージの柱である世界ブランド化・ニューノーマル、防災拠点化、地域センター化のそれぞれの最新の取組とともに、第3ステージの折り返しを迎えた2022年から開始した新たな取組を紹介する。

キーワード：「道の駅」、世界ブランド、防災拠点、地域センター、モデルプロジェクト、リニューアル

1. はじめに

「道の駅」は、道路利用者への安全で快適な道路交通環境の提供、地域の振興や安全の確保に寄与することを目的に、「休憩機能」、「情報発信機能」、「地域連携機能」の三つの機能を備えた施設である（図-1）。また、災害時には防災機能を発揮する。

「道の駅」は、市町村等又は道路管理者が整備する駐車場、トイレ、情報提供施設、休憩施設と、市町村等が整備する地域振興施設を一体的に管理運営する施設であり（図-2）、地域の主体性が重要なため、設置者は市町村等としている。

1993年に「道の駅」制度が創設された際は、全国103駅でスタートしたが、30年後の現在は、全ての都

道府県に道の駅が設置され、全国1,204駅（2023年2月末現在）まで拡大している。2016年度時点の調査では、「道の駅」の年間売上額は、約2,500億円で、これはコンビニチェーンでは第4位の規模に相当する。また、年間の購買客数は、約2億4,000万人で、ファミリーレストランの利用客数第2位に相当する市場規模となっている。

2. 道の駅第3ステージについて

道の駅は、制度発足当初の第1ステージでは、「通過する道路利用者のサービス提供の場」が中心であったが、地域の創意工夫により、道の駅自体が観光の目的地や地域の拠点に発展する例が増え、2013年から

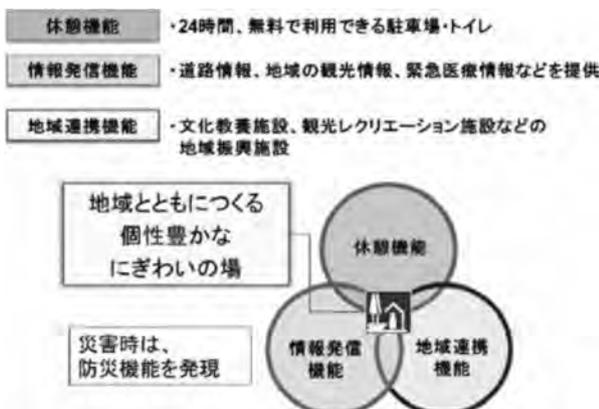


図-1 「道の駅」の基本コンセプト



図-2 「道の駅」の施設配置

は、第2ステージとして、「道の駅自体が目的地」となる取組を進めてきた。さらに、2019年11月に「新「道の駅」のあり方検討会」（委員長：石田東生筑波大学名誉教授）から「道の駅」第3ステージ」の提言を受け、2020年から2025年までを第3ステージと位置付け、「地方創生・観光を加速する拠点」を目指している（図-3）。

1. 「道の駅」を世界ブランドへ（ニューノーマル対応）

- キャッシュレスの導入
- ECの推進



2. 新「防災道の駅」が全国の安心拠点に

- 広域的な防災拠点となる「防災道の駅」制度の導入と重点支援
- 地域防災力の強化のためのBCP策定や防災訓練等の実施



3. あらゆる世代が活躍する舞台となる地域センターに

- 子育て応援施設の併設
- 道の駅ニーズと民間シーズのマッチングによる地域の課題解決
- 大学連携



図-3 「道の駅」第3ステージの概要（2025年の姿）

第3ステージでは、各「道の駅」における自由な発想と地元の熱意の下で、観光や防災等更なる地方創生に向けた取組を、官民の力を合わせて加速すること、「道の駅」同士や民間企業、道路関係団体等との繋がりを面的に広げることによって、元気に稼ぐ地域経営の拠点として力を高めるとともに、新たな魅力を持つ地域づくりに貢献することとしている。このため、2019年に一般社団法人化された全国道の駅連絡会が、各「道の駅」や地域が抱える課題に対して、民間企業のアイデア、技術を効果的に活用するエージェント機能を十分に発揮することが期待されている。2025年に目指す将来像として、道の駅の世界ブランド化、防災拠点化、地域センター化の三点があげられており、世界ブランド化についてはポストコロナを見据え、ニューノーマルの取組を主に進めている。

3. 世界ブランド化・ニューノーマル対応

(1) キャッシュレス決済

キャッシュレス決済は、インバウンド対応としても重要だが、コロナ禍における非接触の決済手段としても注目されている。また、キャッシュレス決済は、客単価が現金決済より高いとの調査結果もあり、道の駅

の経営の観点からも有効と考えられる。（一社）全国道の駅連絡会では、「道の駅キャッシュレス推進パートナー」を選定し、道の駅の管理運営者への直接の働きかけや個別の相談会によるきめ細やかな対応により、個々の事情にあった解決策を提示する等、草の根キャッシュレスの推進を図っている（図-4）。2019年11月時点で全ての道の駅のうち約4割の道の駅での導入であったが、現在では7割以上の道の駅で導入されており、着実にキャッシュレス化が進んでいる。

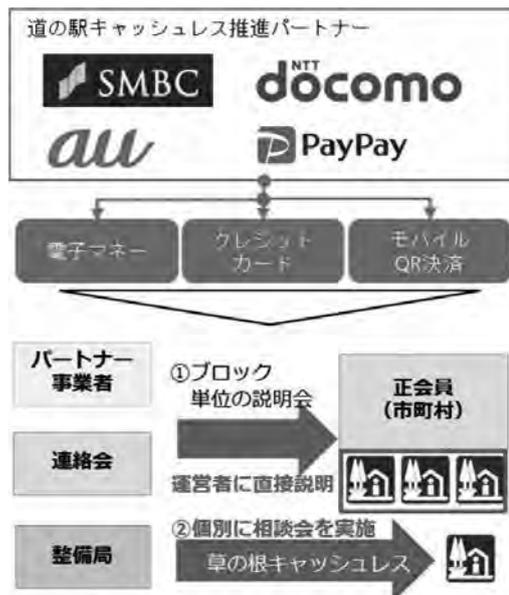


図-4 草の根キャッシュレスの推進

(2) 通販／EC

コロナ禍では、道の駅も売上に影響を受けた。こうした中で、通販／ECは、販路拡大、特産品をきっかけにした地元来訪の促進、顧客データ把握といった効果が期待される。これまでも独自に通販／ECに取り組んでいる道の駅はあったが、2020年6月から、（一社）全国道の駅連絡会が、賛助企業との共同事業である道の駅公式通販「おうちで道の駅！」を開始し、加工品や朝採り野菜を扱っている。2021年9月時点で、加工品については累計30駅が参加し、約600件超の受注、朝採り野菜は累計30駅が参加し、約1,300件超の受注がされている（図-5）。

(3) 衛生環境の改善

ポストコロナを見据え、新たな生活様式に対応するためにも、道の駅においてトイレの洋式化などの衛生環境の改善は重要である（図-6）。2022年度から、対象とする道の駅を限定せず、トイレの洋式化や洗面所の非接触化等を行う道の駅に対して、社会資本整備



図一五 道の駅公式通販「おうちで道の駅！」



図一七 道の駅の防災機能強化の例



トイレの洋式化 非接触化
図一六 衛生環境の改善に資する施設改修

総合交付金を活用して重点的に支援している。トイレの美化によって売上が増えた事例もあり、道の駅の経営の視点からもトイレの美化は重要といえる。

4. 防災拠点化の取組

(1) 防災拠点としての活用事例

道の駅の防災機能が注目されるようになったきっかけは、2004年の新潟県中越地震と云われている。「クロス10十日町」をはじめ多くの道の駅が避難所等として活用された。また、2011年の東日本大震災では、津波で被災した沿岸地域への後方支援拠点（扇の要）として、「遠野風の丘」が活用され、全国から集められた支援物資を沿岸被災地へ搬送等が行われた。熊本地震や、近年の豪雨・豪雪災害においても、一時避難所や被災地支援の前線基地、道路復旧活動の資機材保管場所等の役割を果たしている。

(2) これまでの取組

活用実績を踏まえ、「防災基本計画」、「国土強靱化計画年次計画」等の政府計画においても、道の駅の防災機能強化を図ることが示されている。防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策等により、地域防災計画に位置付けられた道の駅における耐震化、無停電化、貯水タンク、防災倉庫、防災トイレの設置等を

進めてきた（図一七）。

(3) 「防災道の駅」

東日本大震災での「遠野風の丘」のように、多くの道の駅が広域的な防災拠点としての役割を果たすことが期待されており、広域的な防災機能を担う「防災道の駅」を全国展開することとしている。

道の駅が、災害時の防災拠点として確実に機能するためには、電気、水、通信の確保や物資の備蓄等が必要である。このため、都道府県の地域防災計画等に位置付けられた道の駅のうち、災害時に必要な機能を完備するため、重点的な支援を行う対象として、「防災道の駅」を2021年6月に39箇所選定した。今後、全国で100箇所程度の選定をしていく予定である。

「防災道の駅」をはじめ、災害時に防災拠点として道の駅がしっかり機能するためには、地域防災計画の役割を果たすための十分な施設整備だけでなく、それらをしっかり運用できる体制が構築されていることが不可欠であり、業務継続計画（以下、「BCP」）や防災訓練が重要になる。「防災道の駅」に対しては、都道府県や市町村等の関係機関とよく連携しながら、防災機能の整備・強化に対する交付金等の重点支援や、BCPの策定・防災訓練に対する国のノウハウを活用した支援により、ハード・ソフト両面から重点支援していくこととしている（図一八）。

(4) 防災拠点自動車駐車場

2021年の道路法等の改正により「防災拠点自動車駐車場」の指定制度が創設された。防災拠点自動車駐車場は、広域災害応急対策の拠点となる自動車駐車場を国土交通大臣が指定し、広域災害応急対策の拠点として活用するため、道路管理者が災害時の利用制限や、民間による防災に資する施設の占用基準の緩和、隣接駐車場等を所有者等との協定により一体的に活用

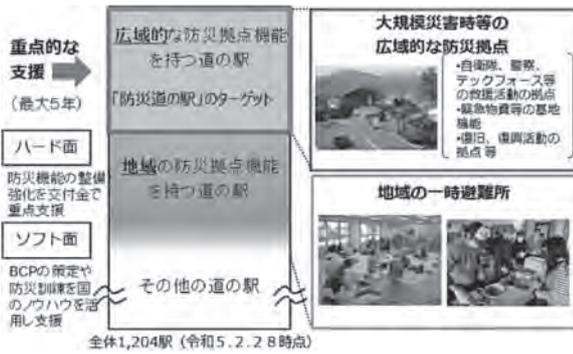


図-8 「防災道の駅」の概要



図-9 防災拠点自動車駐車場の概要

することを可能にするものであり、2023年2月時点で道の駅332箇所が防災拠点自動車駐車場として指定されている(図-9)。

「防災道の駅」と同様に広域的な防災拠点を対象としているが、「防災道の駅」が予算やソフト面での国による支援制度であるのに対して、「防災拠点自動車駐車場」は道路管理者の裁量を拡大する法制度である。また、対象施設も、「防災道の駅」は都道府県の防災計画に位置付けられている道の駅を要件としているが、防災拠点自動車駐車場は、サービスエリア等も対象であり、市町村の地域防災計画に位置付けられた道の駅等で都道府県を越えるような広域的な防災機能を有する施設も指定対象である。

(5) その他

地域防災計画に位置付けのある道の駅をはじめ、災

害発生時に観光客等の避難所等としての役割が期待される道の駅において、予め「災害時のBCP」を策定することが重要であり、ガイドラインやマニュアルを策定し、道の駅関係者へ周知している。

5. 地域センター化の取組

(1) 子育て応援

少子高齢化を迎えた我が国において、子育て世代を応援する施策の推進は重要である。道の駅等においても、24時間利用可能なベビーコーナー、妊婦向け屋根付き優先駐車スペース、おむつのばら売り等を行っていくこととしている(図-10)。また、液体ミルクについても、民間企業と道の駅の調整の下、子育て応援自動販売機の設置や防災の観点も取り入れたローリングストックにより全国への展開が進められている。



このほか、関係者の協力のもとおむつのばら売りを実施

図-10 子育て応援の主な取組

(2) マッチングプロジェクト

防災や子育てに限らず、道の駅が有する様々なニーズと、それを解決する可能性のある企業の技術・製品等をマッチングすることで、道の駅における地域課題の解決を図るため、昨年度から、オンラインでのマッチングプロジェクトを開始した(図-11)。第1回目は「防災」をテーマに、道の駅側のニーズ・要望編と企業側のシーズ・提案編をオンラインで実施し、合わせて400名を超える参加があり、道の駅側・企業側双



図-11 マッチングプロジェクトの概要

方の関心が伺えた。今後、道の駅、企業の双方でより使いやすい形でマッチングプロジェクトを展開していく予定である。

(3) 大学連携

第3ステージの取組の一環として、大学等と連携し、特産品を生かした商品開発など学生の課外活動等の場として「道の駅」を活用することを促進している。これまで、コロナ禍における連携手法として、課題解決型のオンラインによる意見交換会を試し、「道の駅」における防災の取組を題材として、「学生目線」での企画提案について意見交換、オンラインでの発表を実施するなどの取組を実施してきた。今後もより良い連携が図れるよう、連携手法の検討を進めていく。

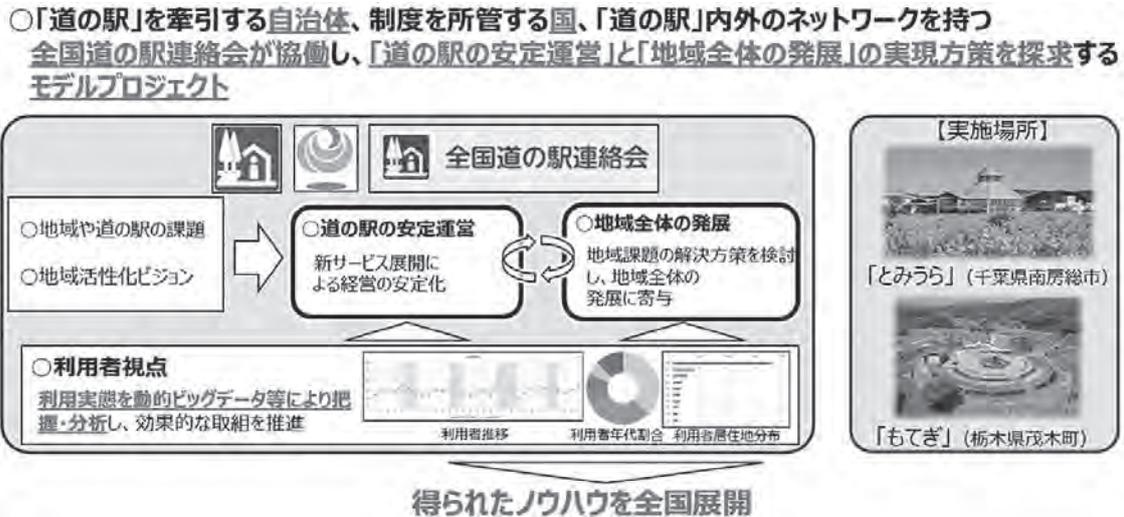
6. 「道の駅」第3ステージの実現に向けた新たな取組

これまで、第3ステージの政策テーマに沿った個別施策の開始・推進をしてきたが、2022年に第3ステー

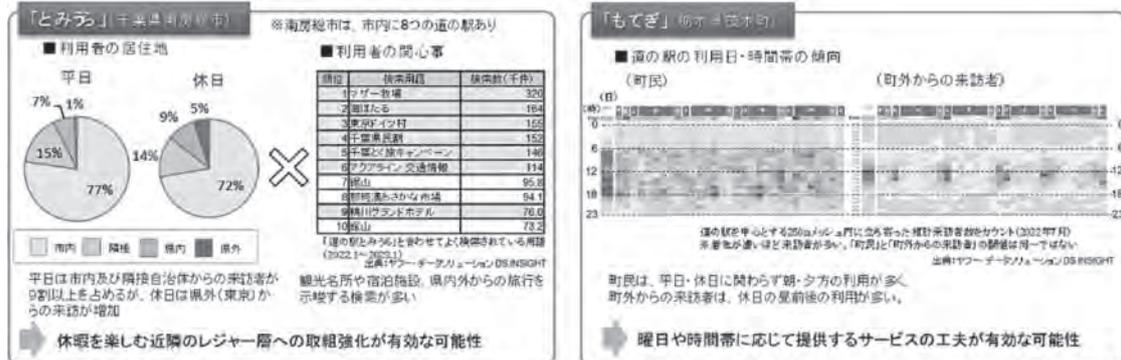
ジの折り返しを迎え、地方創生・観光を加速する拠点を目指す第3ステージの取組の更なる活性化を図るため、新たな取組を二つ開始した。

(1) モデルプロジェクト

「道の駅」を牽引する自治体、制度を所管する国、「道の駅」内外のネットワークを持つ全国道の駅連絡会が協働し、先進的な「道の駅」で「道の駅の安定運営」と「地域全体の発展」の実現方策を探求するモデルプロジェクトを、道の駅「もてぎ」、「とみうら」において開始した。それぞれの道の駅の利用者属性を分析したところ、「とみうら」では、道の駅に関心を示す利用者が、レジャーにも高い関心を示していることや、「もてぎ」では、町民と町外以外で、来訪する曜日・時間帯に差異が見られることなどが示唆された。さらにデータ分析や地域との意見交換を行いながら、新規事業や情報発信を強化し、関係人口の創出や地域活性化を推進していく予定である。また、それぞれのモデルプロジェクトの実施成果を踏まえ、得られたノウハウを全国展開していく予定である（図—12、13）。



図—12 モデルプロジェクトの概要



図—13 利用実態のデータ分析（一例）

(2) 「道の駅」の現場支援の強化

「道の駅」の制度創設から今年で30年となるが、多くの道の駅施設の老朽化が進んでいる。また、2020年からのコロナ禍により経営等に影響を受けた「道の駅」も多く存在している。そういった老朽化やコロナ禍など、全国的な課題に対応するためにも、現場の運営管理等の様々なノウハウを「道の駅」同士で共有できるような仕組みを作るなど、全ての「道の駅」の底上げを図るハード・ソフトの現場支援の強化を推進していく予定である。

7. おわりに

これまで、第3ステージで様々な取組に着手してき

た。今後、道の駅利用者の視点からの詳細なデータ分析を行い、これらを踏まえ、道の駅の利用者と施設管理者双方が、「地方創生・観光を加速する拠点」を実感できる、道の駅を核とした地域活性化を具体化していきたい。

J C M A

【筆者紹介】

高橋 慶（たかはし けい）
国土交通政策研究所
研究官



（執筆時所属）
国土交通省
道路局企画課評価室
官民連携係長



竹芝地区における都市基盤・環境整備とエリアマネジメントを中心とした生きた景観づくりの取り組み

鹿毛 瑛 文

東京都港区に位置する竹芝地区は、中枢業務拠点である大丸有地区や交通拠点である品川といった国際競争力の高い拠点に囲まれた約 28 ha の地区である。また、三方を水辺に囲まれ、地区内には旧芝離宮恩賜庭園や竹芝ふ頭が立地する、豊かな自然に恵まれたウォーターフロントである。本地区は、2013 年の都有地活用事業「都市再生ステップアップ・プロジェクト（竹芝地区）」を皮切りに地区内の機能更新が進み、多用途が混在する魅力ある地区に変容しつつある。

本稿では、再開発に伴う都市基盤・環境整備とエリアマネジメント活動の両輪により、人々の生き生きとした活動が地区に表出し、生きた景観が生まれつつある事例として、竹芝地区の取り組みを報告する。

キーワード：竹芝地区, 都市景観, 都市基盤整備, 都市環境の向上, エリアマネジメント（地域の価値向上）

1. はじめに

我が国の都市づくりは、成長社会から成熟社会への移行のなかで、「つくる時代」から「つかう・育てる時代」への転換が求められている。

従来、景観行政は、建築物や土木構造物等を主たる対象として扱ってきたが、「つかう・育てる時代」においては、人の活動やふるまい等の日々変化する要素も含めて景観資源と捉え直した、生きた景観の重要性が指摘されている¹⁾。そして、生きた景観を継続的にマネジメントするために、地域の賑わいづくり等のまちづくり活動と連動した取り組みが必要となる。

本稿では、再開発事業に伴う地域特性を活かした都市基盤・環境整備や、公共空間利活用によるエリアマネジメント活動が一体となり、生き生きとした景観が生まれつつある事例として、竹芝地区の取り組みを報告する。

2. 地区の位置づけ

東京都港区に位置する竹芝地区（以下、本地区）は、中枢業務拠点である大手町・丸の内・有楽町地区や、東京と国内外各所を結ぶ交通拠点である品川といった国際競争力の高い拠点に囲まれ、また、東京国際空港（羽田空港）や東京臨海部へのアクセス性に恵まれた立地にある。

三方を東京湾・汐留川・古川といった水辺に囲まれ、

地区内に旧芝離宮恩賜庭園（文化財／名勝）、隣接地には浜離宮恩賜庭園（文化財／特別名勝）が立地し、豊富な環境資源を有したウォーターフロントである（写真—1、図—1）。

本地区は江戸時代から明治時代にかけて、旧芝離宮恩賜庭園を除いた大半が海であった。1906 年より隅田川口改良工事として進められた東京港築港計画により埋め立てが開始され、1934 年に竹芝ふ頭が完成するとともに、地区内は倉庫や港湾関連施設等の公有地が大半を占めていた。2010 年頃には倉庫や公有地等が更新期を迎え、人口減少により町会が休会され、さらに、地区内を南北に縦断する首都高速都心環状線（以下、首都高）や海岸通りにより地区は分断され、魅力が低下していた。

そこで、東京都は、本地区の中心に位置する都有施設の再編整備を契機に、本地区全体の活性化と魅力向



写真—1 竹芝地区概観



図一 竹芝地区位置図

上を図るべく、2010年に「竹芝地区まちづくりガイドライン」を策定し、「豊かな緑、海、文化を実感できる、活気ある業務・商業等の拠点を形成」をコンセプトに、都有地活用事業とエリアマネジメント業務を二軸とした「都市再生ステップアップ・プロジェクト(竹芝地区)」(以下、本事業)を立ち上げた。2013年に本事業の事業者が選定され、2020年に当該都有地に複合施設「東京ポートシティ竹芝」が開業し、2022年に浜松町駅と竹芝ふ頭を繋ぐ港歩行者専用道路8号線(以下、歩行者デッキ)が開通した。

また、同時期に複合施設「WATERS takeshiba」も開業し、大規模な土地利用更新が2箇所同時に進行した。両事業を皮切りに区内各所で機能更新が進み、オフィス・住宅・ホテル・劇場等の多用途が混在する地区に変容しつつある。

3. 再開発事業とエリアマネジメントの経緯

本地区の概況は3つのフェーズに分けることができる(図一2)。①まちづくり黎明期は、本事業に伴い、地区の目指すべき景観形成の方向性が示される等、まちづくりの機運が高まった。②まちづくり団体組成期は、本事業者を中心にした「竹芝地区エリアマネジメント準備室」や地域関係者による「竹芝地区まちづくり協議会」(以下、まちづくり協議会)をはじめとしたまちづくり団体が複数発足し、地域への理解を深め、地域資源の発掘・活用に向けた実験的な取り組みが開始された。そして、③まちびらき期には、複合施設が開業し地区への来街者の状況にも大きく変容が見られる中で、2020年に「竹芝 Marine-Gateway Minato 協議会」が設立され、公共空間等を活用した多岐にわたる取り組みが官民連携で推進されている。

西暦	計画・組織	公共空間活用
2010	まちづくり黎明期	
2012	・「竹芝地区まちづくりガイドライン」策定 ・都市再生ステップアップ・プロジェクト(竹芝地区)公募	
2013	まちづくり団体組成期	
2014	・事業予定者決定 ・「竹芝地区エリアマネジメント準備室」設立 ・「竹芝地区まちづくり協議会」設立	
2015	・「一般社団法人 CiP 協議会設立」設立	
2016		・竹芝客船ターミナル臨港広場を活用した地域交流イベント「竹芝夏ふえす」実施(1回/年)
2017	・「一般社団法人竹芝エリアマネジメント」設立	・汐留川の河川占用許可に向けた社会実験開始
2018	・「一般社団法人竹芝エリアマネジメント」の都市再生推進法人認定	・旧芝離宮恩賜庭園を活用した夜間ライトアップイベント開催(1回/年)
2019	・「一般社団法人竹芝タウンデザイン」設立	・汐留川の河川占用許可
2020	まちびらき期	
2021	・官民連携組織「竹芝 Marine-Gateway Minato 協議会」設立 ・「東京ポートシティ竹芝」開業 ・「WATERS takeshiba」全面開業	・竹芝干潟の利用開始 ・「竹芝みなとフェスタ」開催(1回/年) ・「ちょっと先の面白い未来」開催(1回/年)

図一2 再開発事業とエリアマネジメントの経緯

4. 都市基盤・環境整備と活用による景観づくり

本地区では、再開発に伴い、地域特性を活かした都市基盤・環境整備とまちづくり団体による利活用が進められている。

(1) 回遊性向上と新たな価値を付加する歩行者デッキ

本事業では、地区の課題である鉄道や首都高高架による浜松町駅西側からの賑わいの分断を解決するため、地上16m幅員6mの歩行者デッキが整備された。

「浜離宮・旧芝離宮恩賜庭園景観形成特別地区」区域内に位置しているため、旧芝離宮恩賜庭園内からの見え方に配慮して、歩行者デッキを白色のトーンを基調に統一し、橋脚や桁を面が小さく見える多角形（橋脚：6角形、桁：5角形）とする等、景観へ溶け込むことが企図された（写真-2、3）。

また、地区を縦断する歩行者デッキは、浜松町駅から竹芝ふ頭までを繋ぐ歩行者ネットワークとして機能するだけでなく、それ自体が庭園の四季折々の景色や東京タワー、レインボーブリッジの夜景等、従前地上部では見ることのできなかった地区の様々な景観資源を顕在化した。

さらに、地域へ開かれた空間が整備されたことにより、バリアフリーで安全な歩行者デッキがJR浜松町駅西側の保育園児の散歩コースとして、その先の民間



写真-2 歩行者デッキ俯瞰



写真-3 歩行者デッキ

施設のテラス空間が遊戯空間として活用されている。また、占用許可を受けて地区の写真展示が実施されるなど、歩行者デッキ自体がまちの活動舞台として地域に根付き始めている。

(2) 地域特性を活かし、一体的利用が可能な道路空間

本事業では、道路空間の電線地中化と、歩道上空地と道路のインターロッキングを表層整備で統一し、空間的かつ機能的にも一体的に利用可能な空間として整備されている（写真-4）。

特に、竹芝みなと通りには、東京諸島や企業からの寄贈品（モニュメント、樹木等）や各島のデザイン平板や案内板について再配置が行われ、東京諸島への玄関口としての地域特性を活かした整備が行われた（写真-5）。また、整備後には、竹芝地区のブランドイメージを醸成するフラッグの設置や賑わい創出を目的にしたオープンカフェ社会実証等が実施されており、人々の活動が道路上にまで滲み出すことで、日常的に賑やかなアクティビティが見える景観づくりが進められている。



写真-4 竹芝みなと通り



写真-5 東京諸島の看板

(3) 環境教育の場となる竹芝干潟・竹芝新八景

WATERS takeshibaの広場・テラスと連動する形で竹芝干潟・船着場が整備され、都心では貴重な親水空間が創出されている。本水域の利用は、河川管理者

である港区が、河川敷地占用許可準則に基づく都市・地域再生等利用区域指定を活用し、都市再生推進法人竹芝エリアマネジメントに河川敷地占用許可を出し、本施設開発を行った民間企業が船着場・干潟の整備を行った。また、施設等のマネジメントは、「(一社)竹芝タウンデザイン」が行っている。

特に、「竹芝干潟」は、東京湾の生態系再生を目指した環境づくりとして、大学等と連携した調査研究を行うとともに、月に一度の地域開放日「竹芝干潟オープンデイ」等を実施し、地域協働の環境教育が行われている(写真一六)。

また、東京ポートシティ竹芝の連続したテラス空間には、都市の生物多様性の保全や雨水の循環に寄与できる8つの環境拠点「竹芝新八景」が整備されている。水田での田植えや稲刈りの農体験、養蜂体験等オフィスワーカーや地域住民が参加する環境教育の場として利用されている(写真一七)。

5. 多核的なまちづくり活動主体による景観づくり

本地区では、まちづくり活動主体である①「まちづくり協議会」、②「(一社)竹芝エリアマネジメント」、③「(一社)竹芝タウンデザイン」、④「竹芝 Marine-Gateway Minato 協議会」が連携し、地域関係者の声を拾い上げながら魅力的な景観づくりを推進している(図一三)。

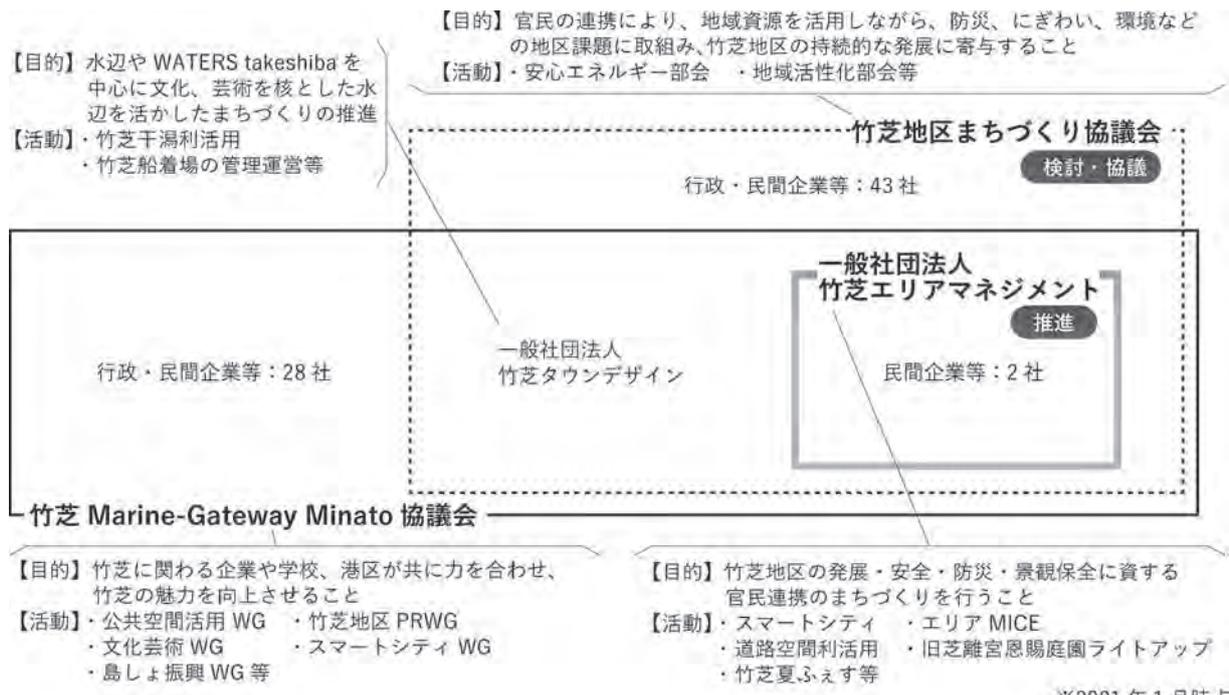
①「まちづくり協議会」は、当時休止していた町会に代わる組織として、まちづくりの方針を検討協議することを目的とし、マンション管理組合を含む地権者や主要テナント、東京都が加入している。また、②「(一社)竹芝エリアマネジメント」は、まちづくり協議会の方針に基づいて、事業運営する主体としての役割を担っている。また、2018年に東京都港区より都市再生推進法人指定を受け、地域のまちづくり活動の推進



写真一六 竹芝干潟



写真一七 竹芝新八景

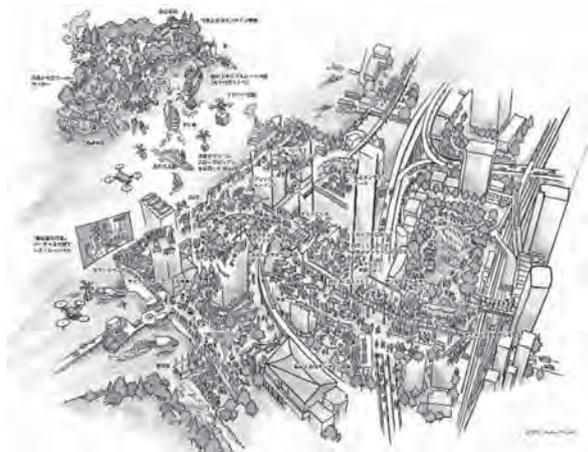


図一三 まちづくり活動主体の概要と関係性

主体として、活動の幅を広げている。

さらに、2019年には水辺や WATERS takeshiba を中心としたまちづくりを推進する「(一社)竹芝タウンデザイン」が設立され、また、2020年には港区と官民連携エリアプラットフォーム「Marine-Gateway Minato 協議会」が設立された。本地区に関わる多岐にわたる活動主体が参画し、2040年頃までに目指す未来ビジョン「世界的な水辺」(写真一8)を共通認識として描き、連携体制が構築された。

行政や地域関係者、民間企業が、共通の目標を緩やかに共有することで、活動主体が多核化する中でも継起的な賑わいが見られ、生きた景観づくりに繋がっている。



写真一8 未来ビジョン「世界的な水辺」

6. 地域資源である公共空間の利活用による景観づくり

本地区では、地域資源となる様々な公共空間の利活用を進めている。

竹芝客船ターミナル臨港広場は、東京諸島への貨客船ターミナル施設の一部であるが、海が望める開放的な公共空間として活用し、東京諸島の情報発信・産業振興を目的として、2015年より年1回、音楽と飲食を基軸にした夏の野外イベント「竹芝夏ふえす」を開催し、竹芝地区の魅力・賑わい創出にも寄与した(写真一9)。

また、国指定名勝の文化財庭園である旧芝離宮恩賜庭園では、通常は昼間のみの開放で夜間は未利用空間となっていた庭園を先端テクノロジーの活用により価値化し、夜間ライトアップイベントを2018年より開催している(写真一10)。

こうした地域資源である公共空間の利活用により、



写真一9 竹芝夏ふえす



写真一10 旧芝離宮恩賜庭園ライトアップイベント

当初イベント参加者数は計約2,000人/年程度だったが、2021年度は約20,000人/年程度にまで大幅に増加し、地域資源の認知度向上に繋がっている。

7. おわりに

本地区では、機能更新期における再開発に伴い、①地域特性を活かした都市基盤・環境整備とその活用、②活動主体の多核化による継起的なまちづくり活動の創出、③人中心の都市を目指した公共空間の利活用の取組みが行われてきた。

現状は地域活動が根付いてきた段階であり、今後さらなる公共空間を活用する活動主体の多様化によりまちづくり活動が日常的に展開され、持続的な生きた景観づくりへと向かうことが期待される。

JICMA

《参考文献》

- 1) 日本建築学会、生きた景観マネジメント、鹿島出版会、2021年2月

【筆者紹介】

鹿毛 瑛文(かげ あきふみ)
 (一社)竹芝エリアマネジメント
 (鹿島建設㈱) 開発事業本部



西九州新幹線の駅舎及び周辺整備

立花 貴光・北川 裕一郎

令和4年9月23日開業した九州新幹線（武雄温泉・長崎間）（以下、西九州新幹線という）は、工事延長が約67kmの路線であり、起点方（博多方）から順に武雄温泉駅、嬉野温泉駅、新大村駅、諫早駅及び長崎駅の計5駅が設置され、嬉野温泉駅以外の4駅は在来線との併設駅となっている（JR大村線の新大村駅は新駅として設置）。また、これらの駅舎建設にあわせて、その周辺においても駅前広場や公共施設・商業施設等の周辺整備事業が進められてきた。本稿では、最も大規模な整備事業が行われている長崎駅及び嬉野温泉駅を中心に、各駅及びその周辺整備事業の概要について紹介する。

キーワード：整備新幹線、建築、駅舎、デザイン、周辺整備事業、駅前広場

1. はじめに

令和4年9月23日、西九州新幹線が無事開業を迎えた。本事業は全国新幹線鉄道整備法に基づき実施するものであるが、基本計画の決定が昭和47年12月であったことから、「約半世紀越しの悲願」が成就したことになる。建設主体は(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構（以下、鉄道・運輸機構という）であり、新幹線の高架橋やトンネル等の構造物はもとより、計5駅の新幹線駅舎の建設も担った。本事業により、西九州地域に新たな国土軸が築かれるとともに、九州地方の活性化のみならず、他の地方との連携がより一層強固なものになることが期待されている。

また、新幹線の特徴である速達性、大量輸送による効果もたらされ、沿線地域の豊富で多彩な観光資源の魅力が高まり、人々の余暇活動の拡充や広域的な活動を促し、生活の質の向上に寄与すると考えている。

さらに、新幹線の駅が建設され、各駅の周辺で進められている沿線自治体による開発事業と連携し、より効果的なまちづくりが促進され、地域の活性化に貢献することが期待されている。

2. ルート及び工事の概要

西九州新幹線は、武雄温泉駅を起点として嬉野温泉駅、新大村駅、諫早駅を経由して長崎駅に至る工事延長約67km、線路延長約66kmの路線である(図-1)。工事の概要については、路線の特徴としてトンネルの

割合が多く、路線全体の約6割を占めていることが挙げられる。また、主要建物としては、駅舎を計5駅、車両基地建物を1箇所設置している(表-1)。



図-1 ルート概要

表-1 工事の概要

工事延長	約67.0km
設計最高速度	260km/h
最小曲線半径	基本4,000m
最急こう配	30‰
路盤	約5.3km(約8%)
橋りょう	約7.1km(約11%)
高架橋	約13.7km(約20%)
トンネル	約40.9km(約61%)
停車場	武雄温泉駅 : (併設・高架下駅) 武雄市
	嬉野温泉駅 : (新設・高架下駅) 嬉野市
	新大村駅 : (新設・高架下駅) 大村市
	諫早駅 : (併設・橋上駅) 諫早市
	長崎駅 : (併設・高架下駅) 長崎市
車両基地	大村車両基地

3. 駅及び周辺整備の概要

(1) 長崎駅

(a) 立地

長崎駅は長崎県の県庁所在地である長崎市に設置された、新幹線と在来線が併設する終端駅である。また、駅舎が位置する場所は、東に立山、西に稲佐山、南に長崎港を抱える長崎の大景観における円形劇場の焦点ともいえる場所となっている。

長崎駅は、この立地の特性や取り巻く環境を最大限活かし、国際観光文化都市長崎の玄関口として、都市イメージの核をつくり出すことが期待されている。また、新幹線建設にあわせて長崎駅周辺整備事業が着々と進められており、地域活性化に向けた長崎県及び長崎市の大きな期待がうかがえる。

(b) 計画・デザイン

長崎駅（新幹線）は島式2面4線のホームを有する高架下駅であり、令和2年3月に現在の位置に移転したJR長崎本線長崎駅と接続する。デザインイメージは「長崎の新たな玄関口～長崎らしさを体現する駅舎～」であり、「海への方向性」を感じさせる上家架構、来訪者を柔らかな光で迎え入れる膜屋根、駅とまちの劇場関係を創り出す透明感のあるガラススクリーン等が特徴である（写真—1, 2）。



写真—1 長崎駅外観（東側）



写真—2 南側歩行者通路（ホーム）

(c) 周辺整備計画

・組織体制

平成25年当時、長崎駅周辺エリアにおいては、在来線の高架化や新幹線の建設とあわせてこれから重点的な都市整備が実施され、駅舎や駅ビルをはじめとする多くの建築物と駅前広場や街路等の基盤施設が新たに建設されることとされていた。各施設の整備にあたり、長崎県、長崎市、JR九州及び鉄道・運輸機構等の諸機関が事業をそれぞれ担当するが、それらがばらばらに進められると、機能が十分に発揮できない施設配置となったり、不調和なまちなみ景観を生んだりすることが懸念された。

このため、専門家と主要な事業実施機関をメンバーとする会議を立ち上げ、諸施設のデザインに関する検討・調整を行い、国際交流拠点都市・長崎の玄関口にふさわしい一体的で魅力あるまちなみ景観と機能的な都市空間の創出を図ることとした。

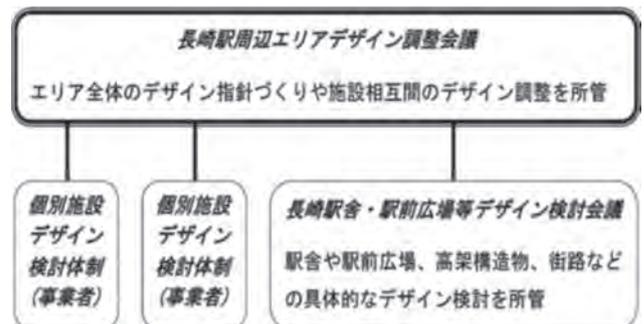
具体的には、「長崎駅周辺エリアデザイン調整会議」（以下、調整会議という）及びその下部組織として「長崎駅舎・駅前広場等デザイン検討会議」（以下、検討会議という）が設置された。調整会議ではエリア全体のデザイン指針づくりや施設相互間のデザイン調整が行われ、検討会議では駅舎、駅前交通広場、多目的広場及び街路等に関する具体的なデザイン並びに「デザイン基本計画」の検討が行われている（図—2）。

また、デザイン会議発足時に取り扱うことを想定していた施設の数は、長崎駅（新幹線及び在来線）、同東口・西口駅前交通広場、長崎MICEセンター（のちの「出島メッセ長崎」）及び新長崎駅ビル（JR九州）等、計20以上に及んだ（図—3, 4, 写真—3）。

なお、上記以外に鉄道・運輸機構が参加している会議体として「JR長崎本線連続立体交差事業推進協議会」が挙げられる。

・調整会議

第1回（平成26年2月20日開催）を皮切りに、概ね年2回程度の頻度で開催され、西九州新幹線がす



図—2 長崎駅周辺整備における組織体制



図一三 長崎駅周辺配置図
【提供：JR九州】



図一四 新長崎駅ビル（北面）（右端の施設が長崎駅（新幹線））
※あくまでイメージです【提供：JR九州】



写真一三 長崎駅周辺整備状況（西九州新幹線開業前）

に開業した現在においても継続中である（令和5年2月現在で計18回開催済み）。座長は長崎総合科学大教授の林一馬氏，副座長は東京大学名誉教授の篠原修氏が務め，事務局は長崎県及び長崎市の関係部署（ともにまちづくり推進室）が担当した。なお，鉄道・運輸機構からは部長級職員が委員として参加している。

・検討会議

第1回（平成26年4月14日開催）を皮切りに，概ね年4回程度の頻度で開催され，西九州新幹線がすでに開業した現在においても継続中である（令和5年2月現在で計23回開催済み）。座長は篠原修氏，副座長

は林一馬氏が務め，事務局は長崎県及び長崎市の関係部署が担当した。このほか，各事業に関わる設計者等（設計事務所やコンサルタント等）も会議に参加し，数々の課題に対して具体的な対策を様々な角度から検討してきた。なお，鉄道・運輸機構からは課長級職員がオブザーバーとして参加してきたが，西九州新幹線開業に伴い，現在は参加していない。

(d) 現況

西九州新幹線はすでに開業しているが，駅周辺整備事業は現在も進行中であり（写真一4），全体完成は令和7年度となる見込みである。主な事業は以下のとおり。

①多目的広場の整備

雨水渠（雨水貯留施設）及び南北接続デッキの設置等を含む。

②東口駅前交通広場（完成形）の整備

雨水渠（雨水貯留施設），ロングルーフ（駅舎と昇降場を結ぶ屋根付き通路），シェルター（タクシー・バス乗降場，身障者用駐車場の屋根）及びキャノピー（駅舎前の庇）等の設置を含む。

③新長崎駅ビル（JR九州）

「新幹線開業を契機につくる国際観光都市長崎の陸の玄関口」のビジョンのもと，商業，ホテル，オフィス，駐車場等を複合的に開発するものであり，ホテルを除き，本年秋の開業を予定している。

④国道202号，長崎駅東通り線及び長崎駅西通り線の整備



写真一四 長崎駅周辺整備状況（2023.02現在）
（正面奥に見える施設が長崎駅（新幹線））

(2) 嬉野温泉駅

(a) 立地

嬉野温泉駅は佐賀県西部に位置する嬉野市に設置された西九州新幹線で唯一，在来線が併設しない単独駅である。嬉野市には「日本三大美肌の湯」として知ら

れる嬉野温泉があるほか、「嬉野茶」の栽培、製茶が盛んであり、山並みの斜面に多くの茶畑を見ることができる。駅付近は周辺を山々に囲まれた盆地を形成しており、九州北部地方の中では比較的寒暖差が大きい地域である。

かつては市内の嬉野町（当時は藤津郡嬉野町）と塩田町（当時は藤津郡塩田町）とを結ぶ路面電車があったが、昭和6年廃止後は鉄道網がなく、今回の開業に伴い、市内唯一の鉄道駅として嬉野温泉駅が誕生した。

また、嬉野市の名産として400年の歴史を誇る「肥前吉田焼」は有田焼系統の磁器であり、主に日用食器として生産されている。

(b) 計画・デザイン

相対式2面2線のホームを有する高架下駅である（土木構造と建築構造が一体となった通称“ハイブリッド構造”の駅）。デザインコンセプトは「～心とろけるおもてなし～未来へつなげる出会いの舞台～」であり、歴史ある嬉野の湯宿を和の構成で表現し、細い縦格子で温泉宿の趣を演出した。奥行き異なる材料により陰影を出し、深みのある表情を与えた（写真—5）。



写真—5 嬉野温泉駅外観（西側）

(c) 周辺整備計画

駅は市の中心部である温泉街から約2kmの場所に位置する。駅から既成市街地までの区域11.4ヘクタールの範囲においては嬉野市による土地区画整理事業が行われ、市内にあった嬉野医療センターが令和元年度に移転した（写真—6）。

また、嬉野市は「嬉野温泉駅周辺まちづくり委員会」（鉄道・運輸機構はオブザーバー参加）を設置し、同委員会から嬉野市長へ駅周辺まちづくりに関して提言が行われた。この提言の中では、まちづくり計画の目標を「健康と癒しのまちをアピールする嬉野の新たなスタートポイント」とし、交通広場等の交通拠点機能、インフォメーション機能（観光案内所）、温浴施設等の飲食・物販・体験機能、駅前賑わい交流センター等



写真—6 嬉野温泉駅（上空から市街地方向を望む）
（西九州新幹線開業前）

の交流・情報発信機能を導入することを官民の適切な役割分担等により実施していくことが盛り込まれた。

(d) 現況

新幹線開業時には、駅の西口に「道の駅うれしのまるく」がオープンし、足湯や手湯・観光案内所・物販施設等を設けることで、地域の玄関口として嬉野市の魅力を発信する場となることが期待されている。また、令和5年度には駅の隣接地に宿泊特化型のホテルのオープンも予定されている（写真—7）。



写真—7 嬉野温泉駅周辺整備状況
（写真手前が新幹線開業と同時にオープンした道の駅）

(3) その他の駅

(a) 武雄温泉駅（写真—8, 9）

相対式2面2線のホームを有する高架下駅であり、JR佐世保線とホーム to ホームで対面乗換を行う。デザインコンセプトは「#TAKEO LIFE」であり、温泉街になじむ落ち着いた屋根（高層部）と、しっくいや赤い木組をイメージした素材を用いた低層部が調和したデザインとなっている。地域産材として県産材をホーム階の下がり壁ルーバーに使用している。

また、駅舎の南側には新たに駅前広場（交通広場やイベント広場等）が整備された。大型バスの駐車場の整備やコミュニティー空間などを機能的に配置し、観



写真一八 武雄温泉駅周辺整備状況（南側）



写真一〇 新大村駅周辺整備状況（東側）



写真一九 武雄温泉駅外観（南側）



写真一一 新大村駅外観（東側）（2023.02 現在）

光客などの交流人口の増加，駅利用時の利便性の向上が期待されている。

(b) 新大村駅（写真一〇，一一）

相対式2面2線のホームを有する高架下駅であり，JR大村線に新設される新駅（新大村駅）と接続する。デザインコンセプトは「豊かな自然と歴史・文化が響きあい，未来へつながる駅」であり，街の発展と躍動感を感じさせるデザインである。外壁の空に向かって開く形状は未来への広がりを表現し，落ち着いた色彩で歴史的な雰囲気を演出した。

また，新幹線の西側に並行するJR大村線の新駅が新幹線駅舎に隣接して建設されるとともに，新幹線を挟んでその両側に新たに駅前広場や道路が整備されている。現在は「新大村駅前市有地開発事業」が進行しており，公園・緑地，集合住宅，商業施設等が整備される予定である。

(c) 諫早駅（写真一二，一三）

相対式2面2線のホームを有する橋上駅であり，諫早市自由通路並びにJR長崎本線及び島原鉄道の諫早駅に接続する。デザインコンセプトは「水と緑と歴史が刻まれた人にやさしい県央の玄関口」であり，人々の賑わいを映し出す大きなガラス面と落ち着いた色のある諫早石調の外装により，諫早らしさと未来を映し出す



写真一二 諫早駅周辺整備状況（西側）



写真一三 諫早駅現況（西側）（2023.02 現在）

ゲートを表現した。

もともとこの場所には在来線（JR 長崎本線及び JR 大村線）の駅舎と島原電鉄の駅舎があり、いわゆる鉄道交通の結節点であったが、新幹線整備に伴い、地上駅であった在来駅舎は橋上化され、あわせて自由通路が設置されることとなった。また、これらの駅舎を挟んで西側と東側に新たに駅前広場が整備されたが、特に東側では新幹線の開業を待たずして複合施設等が段階的に開業した。

4. おわりに

今回紹介した西九州新幹線の各駅周辺整備にみられる通り、いわゆる「まちづくり」においては駅舎整備がその中心的役割を果たしているが、各周辺事業が単独で整備を進めるのではなく、関係者で構成される会議体を通じて意思統一を図りつつ事業を進めることの重要性を再認識した。

また、その会議体の立ち上げの時期は可能な限り早いほうが望ましく、その会議体を取りまとめる人物（座長や委員長等）が経験豊かで統率力のあることが非常に重要である。さらには、いずれかの段階でワークショップ等を開催して地元住民の参画を促すことで、より地

域に密着した「まちづくり」が可能となるであろう。

現在、鉄道・運輸機構では北海道新幹線（新函館北斗・札幌間）建設工事にあたり、すでに地元との協調を強めており、例えば、新幹線駅及びその周辺のまちづくりの整備方針に関する検討の一助とすべく、駅周辺設備の検討状況等について沿線自治体と意見交換を行っている。

今後も地元との連携をより一層強め、周辺の施設・設備等と調和し、地域に愛される駅舎の整備に努めていきたい。

JCMA

【筆者紹介】

立花 貴光（たちばな たかみつ）
 ㈱鉄道建設・運輸施設整備支援機構
 設備部 建築課
 総括課長補佐



北川 裕一郎（きたがわ ゆういちろう）
 ㈱鉄道建設・運輸施設整備支援機構
 設備部 建築課
 担当係長



橋脚工事における型枠の工夫による生産性向上

北陸新幹線高架橋工事の施工事例

神 崎 恵 三

橋脚下部工などの明かり構造物は、従来から施工方法があまり変わっておらず、他工種と比べて生産性が低い工種といわれている。ただ、昨今の建設業界は労働力不足や熟練技能者の高齢化の波が押し寄せており、従来の工法から脱却し、生産性向上を高めることが近々の課題である。

今回、北陸新幹線高架橋工事の一部の橋脚において、型枠とコンクリート打込み方法を工夫することにより、1回に打設するコンクリートのリフト高さを高くすることで、生産性向上の取組みを行った。施工した3種類の型枠についての工法説明や組立て方法、および打込みの工夫について述べるとともに、従来工法と出来栄の違いや工程などについて検証を行ったので、これらを報告する。

キーワード：高架橋, CF工法, 3次元シミュレーション, 高剛性型枠, 生産性向上

1. はじめに

2024年春に延伸開業予定である北陸新幹線は、金沢から敦賀間まで延長125kmであり、開業に向けて施工中である。このうち、坂井高架橋（高崎起点406km952m～429km465m, L=2,513m）、芦原温泉駅高架橋（高崎起点402km380m～403km772m, L=1,269m）は、当初から工期が厳しく、工程短縮が求められた。

そこで、施工に手間と人力がかかる橋脚下部工の一部区間において、従来の木製型枠で1回の打込みあたりリフト高さ5m程度の打設サイクルを、新工法や高剛性の型枠を採用して5m以上のサイクルとすることにより、工程短縮を図ることとした。

二つの工事の主な概要を示す（表-1）。

次に、この工事で採用した3種類の工法について説明する。

2. CF（キャンバーフォーム）工法

(1) 概要と特徴

CF（キャンバーフォーム）工法（以下CF工法）は、順次専用の型枠を建て込みながらコンクリート打込みを行い、1日で5m以上のリフト高さの構造物を構築するものである。施工順序について説明する。まず、リフト高さ以上の高さまで足場および鉄筋を組み立てる。次に、親杭横矢板のように、約90cm間隔でH形鋼（H-100）を建て込む。H形鋼は下部コンクリートに固定するとともに、上部にて横つなぎアングルで互いに固定し、壁つなぎ治具にて外周の足場とも繋

表-1 工事概要

工事名	基礎型式	橋梁型式
北陸新幹線, 坂井高架橋	オープンケーソン基礎 5基, 場所打杭 552本	ラーメン高架橋 33連 (6～3径間), RC橋脚 28基, RC連結橋脚 2基, RC馬桁橋脚 4基, RC場所打T桁橋 57連 (L=20～8m)
北陸新幹線, 芦原温泉駅高架橋 他	場所打ち杭 (φ1.5m～1.3m) 427本	駅部ラーメン高架橋5連 (6～4径間) 312m, RC橋脚 33基, RC場所打T桁橋 (L=20～8m) 20基, PCT桁 4主桁 (L=30～35m) 13基, SRC桁 埋込桁 L=25m 1基, PC箱桁 L=56m 1基

ぐ。セパレータは向かい合うH形鋼どうしに設置する。

コンクリート打込み時は、1回のコンクリートの打上がり高さは90cm以下を基本とし、厚さ36mm×縦90cm×横90cmの専用せき板を1段ずつ建て込み、横鋼管と木製キャンバーを設置して固定するという作業を順次繰り返し、90cmピッチでコンクリートを打込む。なお、専用せき板は、通常の合板3枚をパネル化したもので、端部にはホゾ（凹凸）が施されている（図一1）。型枠の剛性が高まるとともに、せき板設置にズレが生じにくい構造となっている。

CF工法の特徴を以下に示す。

①1リフトの施工高さを大きくして工期短縮

H形鋼および専用せき板の剛性が高いことから、1回で打込むリフトの施工高さを高くできるので、施工リフト数を低減し工期を短縮することができる。

②打継ぎ部の減少と確実な締固めによる品質確保

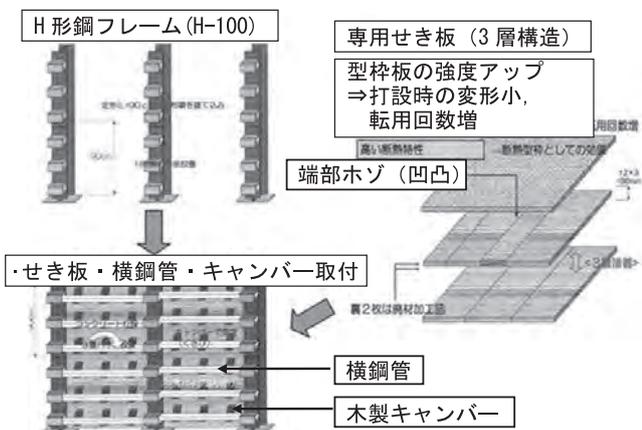
打込みリフトを高くすることで、品質上弱部になりやすい打継ぎ部を減らすことができる。また、順次専用せき板を組み立てながら、横方向からコンクリートを打込むため、打込み高さが90cm以下に制御でき、打込みにもなう材料分離を抑制できる。締固め作業は、打込み箇所から行うため、常に作業員の目線で作業を行うことが可能であり、そのため確実に締固めることが可能である（図一2）。

③普通作業員による施工が可能

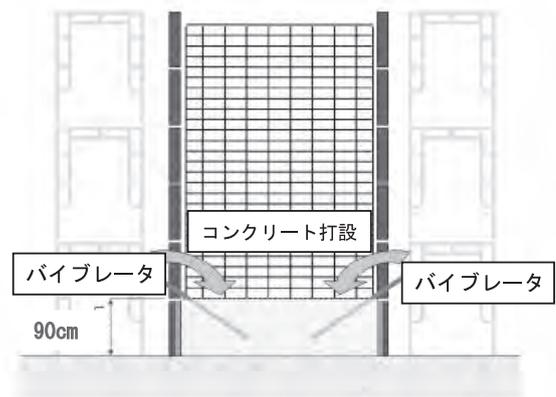
CF工法は、特別な技能や施工機械を必要としないことから、熟練の型枠工など必要なく、普通作業員で施工が可能である。

(2) 現場での適用事例

CF工法を、北陸新幹線、芦原温泉駅高架橋のBLp6、p5橋脚の2橋脚（高さ：柱部9.9m、梁部2.0m）のうち、柱部8.1mにおいて適用した。



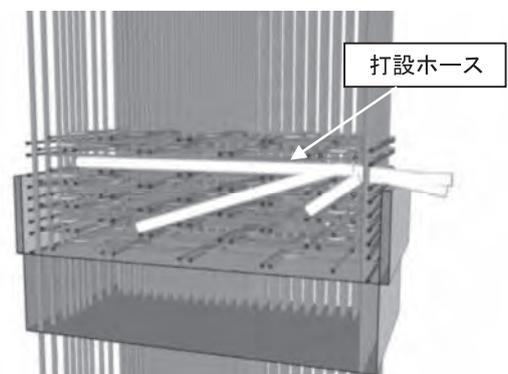
図一1 CF工法概念図



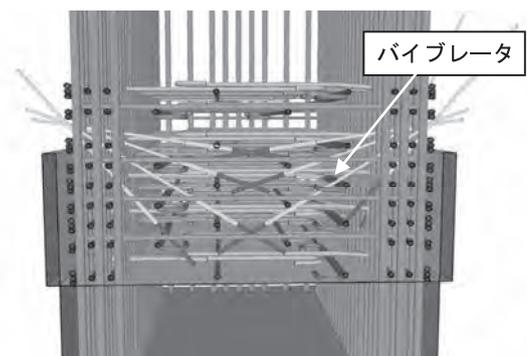
図一2 コンクリート打込みと締固めイメージ図

北陸新幹線高架橋の特徴として、柱鉄筋が過密に配置されていることが挙げられる。CF工法の特徴として、横方向から打込みと締固めを行うため、打設ホースとバイブレータ挿入時に鉄筋に支障となることが想定された。このため、事前に橋脚の3次元モデルを作成し、3次元モデルに実際の打設ホースやバイブレータ挿入状況を重ね合わせてシミュレーションを行い、鉄筋との支障状況を確認することで、挿入位置を事前に検討した（図一3、4）。

コンクリート打込み手順は、コンクリート打込み前日に、H形鋼を建込んで固定し、最初の1段目（高さ90cm）の型枠を設置して横鋼管と木製キャンバーで



図一3 打設ホース挿入シミュレーション図



図一4 バイブレータ挿入シミュレーション図

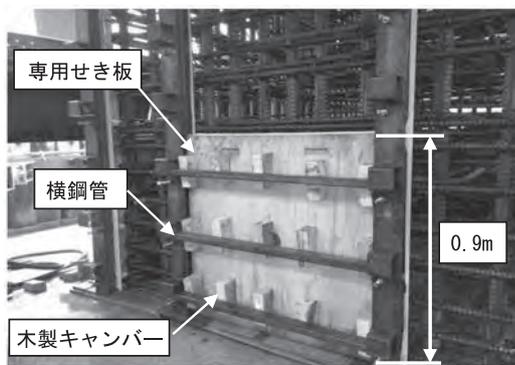
固定する(写真—1)。コンクリート打込みは、打設ホースを足場横から打込み位置まで取り込み、事前の3次元シミュレーションで検討してマーキングした打設ホース挿入位置に打設ホースを挿入して打込みを行った(写真—2)。締固め作業も同様に、事前の3次元シミュレーションで検討した位置からバイブレータを挿入し、挿入角度まで忠実に実践して締固めを行った。なお、打設ホース挿入と締固め作業にあたり支障となる鉄筋を予め上下に移動させたため、作業完了後、速やかに鉄筋を元の位置に戻したのち、型枠設置作業に取り掛かった。

1段90cmの打込み時間は1時間を目安として管理を行った。1段90cmの打込み完了後、2層目の型枠設置からコンクリート打込みと順次繰り返し、所定のリフト高さ(8.1m)まで打込みを行った。

コンクリート打込み中は、4隅のH形鋼の傾きを常時トランシットで計測し、コンクリート打込みによる型枠の傾きがないか確認を行った。

(3) 品質と出来栄

CF工法の特徴として、90cmの施工リフト高さであることから、必然的に打込み時のコンクリートの落下高さも90cm以下となり、材料分離は生じにくい。



写真—1 型枠固定状況



写真—2 コンクリート打込み状況

また、締固め作業も打込みの真横から目視で確認できるので確実な締固めを行うことができた。特に、かぶり部はバイブレータを垂直に挿入して締固め、表層部を密実に仕上げることもできた。出来栄としては、型枠の支柱として使用するH形鋼のフランジに型枠を挟み込むため、フランジの厚さ(8mm)がコンクリートに食い込んだ形となり、表面のH形鋼フランジ箇所が8mm凹んだ形状となる。セパレータ穴は支柱位置にあるため、支柱位置以外でコンクリート表面に現れることはない(図—5、写真—3)。また、支柱のH形鋼がコンクリート面に直接接するため、H形鋼の錆などによるコンクリート表面の汚れが懸念されたため、予めH形鋼の表面にシートを貼り付け、汚れ防止対策とした。

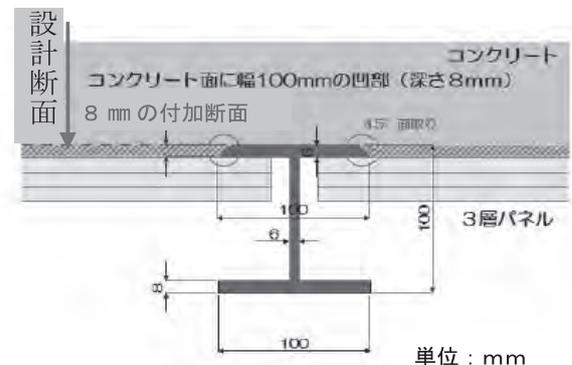
仕上がり全景を示す(写真—4)。

3. 支柱用鋼製型枠

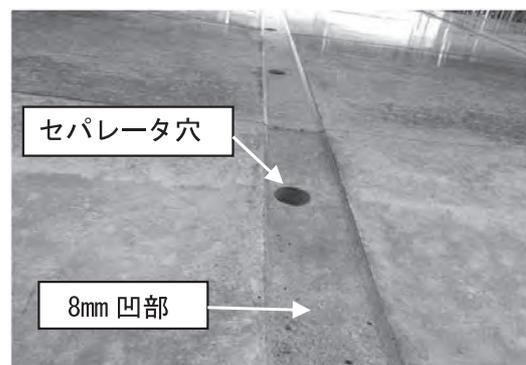
(1) 概要と特徴

支柱用鋼製型枠(ピアロックS、以下本型枠という)は比較的小型の鋼製型枠で、幅が1,100mm~1,600mm、奥行が1,100mm~1,600mmの寸法の範囲で自由に組み合わせることができる。

構造図を示す(図—6)。



図—5 支柱H形鋼と型枠取り付け断面図



写真—3 支柱H形鋼部の仕上がり(凹部)状況



写真—4 仕上がり全景

- ①鋼管とリブが溶接一体型となっているため、取り扱いやメンテナンスが容易である。
- ②コーナー部はボルト・ダブリングピンのみで組立てるため、脱枠が容易である。
- ③R面木も鋼板で製作し、目地部は止水ゴムを施しノロ漏れを防止する。
- ④強靱な鋼製型枠構造のため、セパレータが不要である。

(2) 現場での適用事例

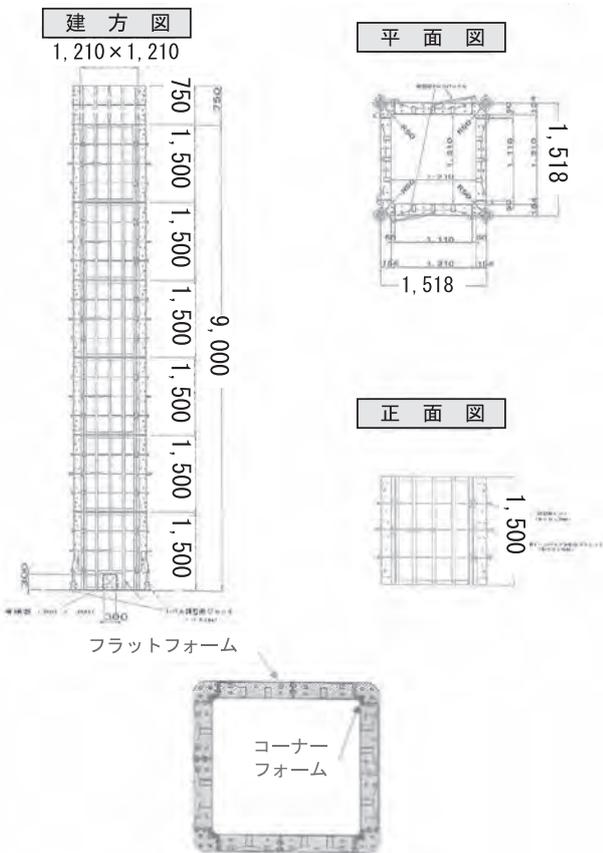
本型枠は、北陸新幹線、坂井高架橋の第1, 3長屋BL, 第1, 2河和田BL, 第1, 2宮領BLの348橋脚の柱部（高さ：5.6 m～9.2 m, 寸法 1.2 m×1.2 m）において適用した。

剛性が高い型枠のため、型枠の組み立ては、予め2面（L型）を地組み（ユニット化）して吊り込み、垂直精度を確認したのち、ボルトとナットを用いて組み立てた。打込み時は、ポンプ車のブームを上から挿入してコンクリートを流し込み、内部の締固めは、4本のバイブレータを鋼材で固定してクレーンで吊りながら（写真—5）、かつ表面は型枠バイブレータで表層部分の締固め作業を実施した。型枠の解体は、組立て時と同様にユニット化した状態で行った。

(3) 品質と出来栄え

本型枠は、セパレータを使用しなくても型枠の傾き、ねじれ、たわみが発生せず、Pコン穴もない。型枠はステンレス製を使用しているため表面が良好で、目地部は止水性に優れているため砂すじが極めて少ない（写真—6）。また、Rコーナー部の仕上がりも良好である（写真—7）。打継ぎ部がないため一体性に優れ、耐久性に優れた構造物であるといえる。

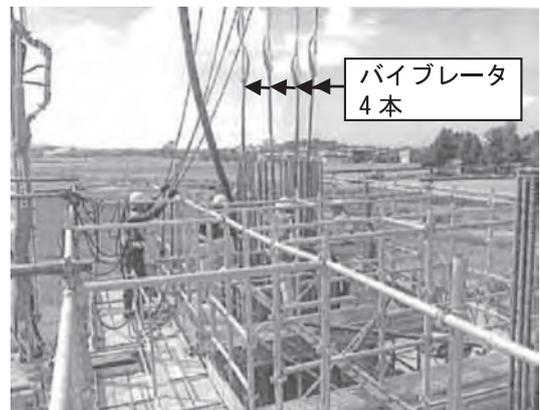
仕上がり全景を示す（写真—8）。



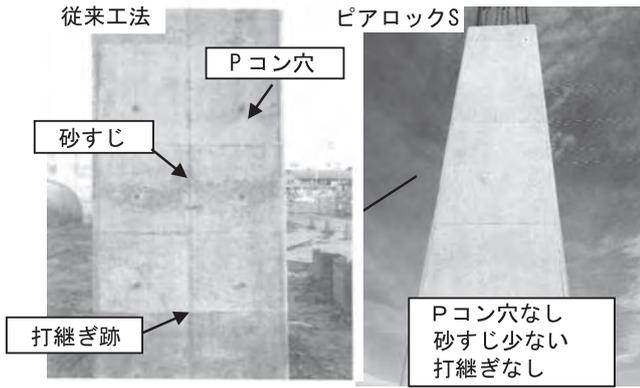
図—6 本型枠構造図 (1,200 × 1,200 サイズ)

本型枠は、トンネルセントルの技術を生かした堅固な鋼製型枠で、コンクリートが接する面はステンレス鋼板（t=4 mm）を使用している。3種類の高さ（H=1.5 m, 0.75 m, 0.5 m）の型枠を製作し、組み合わせにより高さの自由度を増し、ボルトとナットを用いて組み立てる構造としている。

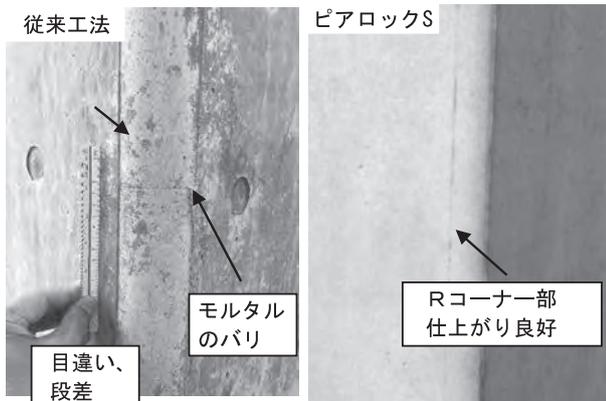
その他の特徴は以下のとおりである。



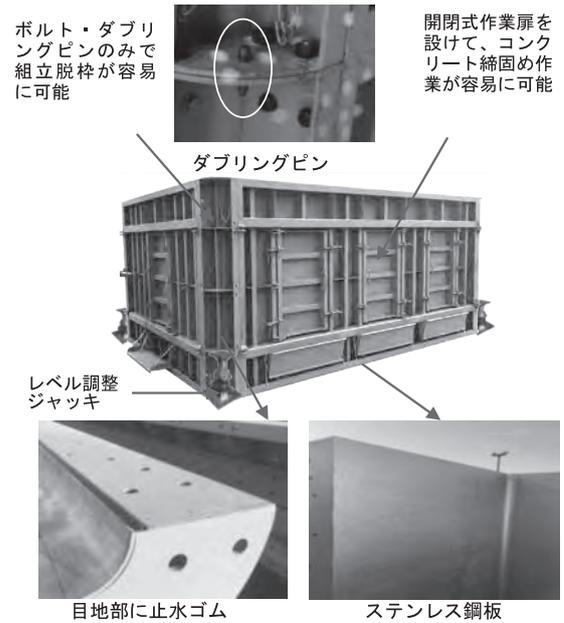
写真—5 型枠締固め状況



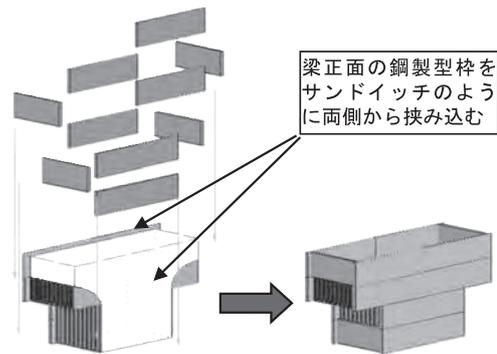
写真一六 支柱用鋼製型枠表面仕上がり状況



写真一七 支柱用鋼製型枠 R コーナー部仕上がり状況



写真一九 大型鋼製型枠



図一七 PRL-SW 工法イメージ図



写真一八 仕上がり全景

4. PRL-SW 工法

(1) 概要と特徴

PRL-SW (ピアロック L-サンドウィッチ) 工法は、本型枠よりサイズの大きい大型鋼製型枠 (ピアロック L) (写真一九) を用いて、梁正面を両側からサンドイッチのように組み合わせて設置することにより、現場にて少人数で容易、かつ短時間で型枠の組立てができる工法として開発されたものである (図一七)。

PRL-SW 工法の特徴は以下のとおりである。

- ①従来は、柱部と梁部の境でコンクリートのリフト割りを行い、別工程としていたが、これらを同時に行うことを可能にし、工期短縮を可能にしたものである。
- ②梁曲線部は木製型枠で製作し、挟み込んだ正面の鋼製型枠と現地で組み合わせて固定する。
- ③型枠の固定は、セパレータにシーボルトを取付け、ナットにて固定する (図一八)。鋼製型枠のため剛性が高いため、セパレータ本数を最小限にすることが可能である。

(2) 現場での適用事例

PRL-SW 工法は、北陸新幹線、坂井高架橋の第3宮領 BLP1 橋脚 (橋脚寸法：柱：4 m×2.5 m、梁：9.3 m×2.5 m、高さ：8.2 m、体積：110 m³) において適用した。これを柱部・梁部で分割することなく連続して組立て、コンクリートの打込みも1回で行った。

対象橋脚の構造図を示す (図一九)。

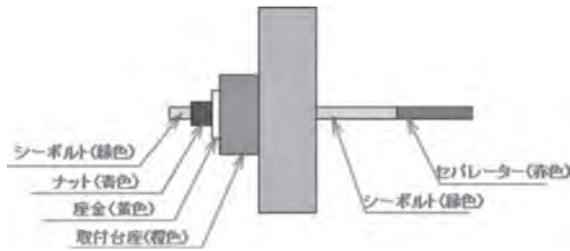


図-8 シーボルト箇所詳細図

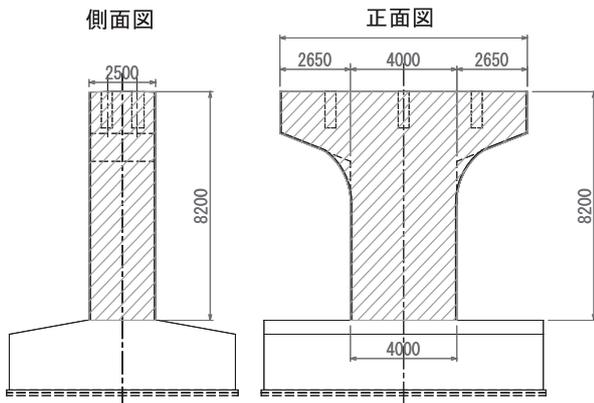


図-9 PRL-SW 工法適用橋脚構造図

橋脚部は高さ方向に2分割した型枠をクレーンで吊り込んでボルトで固定し、梁部は3分割した型枠をクレーンで吊り込んで固定した。セパレータは、正面部は約1個/m²、側面部は約0.2個/m²で緊結した(図-10)。

コンクリートは、ポンプ車ブームを上梁天端から時間当たり1m~1.2mの打設速度で打込み、締固めは、型枠正面に設けた挿入扉にバイブレータを挿入して締固めを行った(写真-10)。

(3) 品質と出来栄

PRL-SW 工法の特徴として、コンクリート打設が1回だけなので打継ぎ部が発生しない。また、強靱な鋼製型枠のため、木製型枠と比較すると型枠サイズが大きくなり、型枠の継ぎ目を大幅に減少できるとともに、セパレータの本数を大幅に減少できる。コンクリー

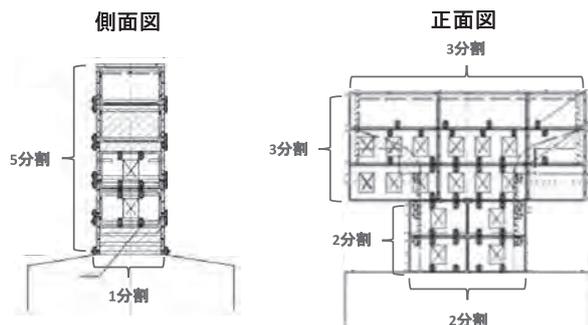


図-10 型枠割付け図

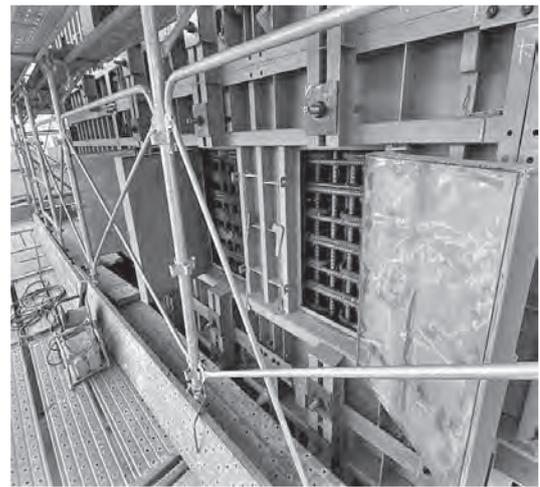


写真-10 バイブレータ挿入扉

ト面は厚さ4mmのステンレスを採用しており、コンクリート表面は従来の木製型枠より色むらの無い綺麗な仕上がり面となることが挙げられる。

本工法(PRL-SW工法)と従来の木製型枠(同規模の橋脚)の出来栄を比較する(写真-11)。



写真-11 出来栄比較

5. おわりに

3工法の型枠についてまとめたものを示す(表-2)。どの工法も、打設リフト高さは8m以上あり、従来工法の5m程度より高くすることができた。打込みや締固め方法は上方からや横方向から行うことで工夫を行っている。品質・出来栄も打継ぎ部やセパレータ穴の減少という点で優れており、かつコンクリート表面も密実に綺麗に仕上がっているといえる。

また、表中に工程短縮について記載した。あくまで、当該現場での従来工法との比較であるが、数日の短縮が実証された。施工数量が増えたとこの短縮日数も増えていくと考えられる。

表-2 3工法比較表

工 法	寸法・ 打設リフト高さ	打込み方法	締固め方法	品質・出来栄え	工程短縮
CF (キャンバーフォーム) 工法	柱寸法：4.0 m × 2.6 m 梁寸法：7.3 m × 2.6 m 打設リフト高さ：8.1 m	横方向から打設 ホースを取り込み 打込む	横方向からパイプ レータを挿入	打継ぎなし コンクリート表面良好 支柱H形鋼のフラン ジ厚さ分凹が発生（発 注者に事前協議必要）	従来工法と比較し て3日間短縮 (1橋脚当り)
支柱用鋼製型枠	柱寸法：1.2 m × 1.2 m (1.1 m × 1.6 m ~ 1.1 m × 1.6 m までの範囲適 用可) 打設リフト高さ：12 m	上方から打設ホー スを取り込み打込 む	上方からパイプ レータをクレーン で吊り下げて挿入 型枠パイプレータ 併用	打継ぎなし Pコン穴なし コンクリート表面良好 目地部は砂すじが極め て少ない Rコーナー部の仕上が り良好	従来木製型枠より 12日、他の鋼製 型枠より2日短縮 (支柱高さ8m、 支柱本数4本当た り)
PRL-SW 工法	柱寸法：4.0 m × 2.5 m 梁寸法：9.3 m × 2.5 m 打設リフト高さ：8.2 m	柱部：横方向から 梁部：上方から	柱部：挿入扉から 横方向にパイプ レータを挿入 梁部：上方からパ イプレータ挿入	打継ぎなし 型枠の継ぎ目を大幅に 減少 Pコン穴少ない コンクリート表面良好	従来工法（柱・梁 分割施工）と比較 して8日間短縮 (1橋脚当たり)

これらの工法が、高架橋のみならず、その他明かり
工事においても採用して施工実績を増やしていき、生
産性向上につなげていきたいと考える。

J|C|M|A



【筆者紹介】

神崎 恵三（かなぎき けいぞう）

㈱熊谷組

土木事業本部 プロジェクト技術部

部長

横環南戸塚 IC 改良（その1）工事

国道1号切り回し道路の設計と施工

佐々木 博行・川添 陽生

横環南戸塚 IC 改良（その1）工事は、神奈川県横浜市戸塚区において、現況の国道1号と高速横浜環状南線を接続するインターチェンジの構造物を築造する工事である。工事に際し現況の国道1号を北側へ迂回させ、インターチェンジの道路構造物であるボックスカルバートや擁壁、跨道橋の橋台を構築する。工事エリアは閑静な住宅街に位置しているため近隣住民への影響に配慮し、日交通量約63,000台を有する国道1号を安全に迂回させる必要があった。本報では国道1号切り回し道路の計画や、切り回しの手順を紹介する。

キーワード：国道1号、切り回し道路、舗装設計、路面覆工、軽量盛土（EPS）

1. はじめに

横環南戸塚 IC 改良（その1）工事は、横浜環状南線の戸塚インターチェンジに関わる道路構造物を構築する工事である。ここで横浜環状南線とは圏央道（首都圏中央連絡自動車道）の一部で、横浜環状道路の南側区間、延長約8.9kmの自動車専用道路である。横浜環状南線の開通により、横浜横須賀道路の釜利谷ジャンクションと国道1号戸塚地区が接続し、東名高速や中央道への所要時間短縮、災害時の緊急輸送路としての活用、CO₂削減など沿線地域の環境改善が期待される（図-1）。

工事の主要構造物であるボックスカルバート（2連BOX, W=19.1m, L=58.2m, H=7.8m）は、現況

の国道1号の直下に構築する計画であった。そのため、工事に先立ち国道1号を北側へ切り回す必要があった。

国道1号を切り回すためには、事業用地内に切り回し道路を構築しなければならない。そこでまず始めに、切り回し道路の線形の検討や現地の土質調査、舗装構成の検討を行った。各種検討を行う上で重視したのは、①道路利用者の安全性と走行性、②工事による近隣住民への影響低減、③仮設道路としての経済性である。特に、①と②においては、国道1号の利用者数の多さと、工事エリア周辺に閑静な住宅街が広がっていることから、特段の配慮を行った。切り回し道路の完成写真を写真-1に示す。



図-1 横浜環状南線



写真-1 完成写真

2. 切り回し道路の構成

国道1号切り回し道路は、主に区間-1（通常舗装）、区間-2（路面覆工）、区間-3（軽量盛土）の道路区間で構成される（図-2）。それぞれの区間について以下に記述する。

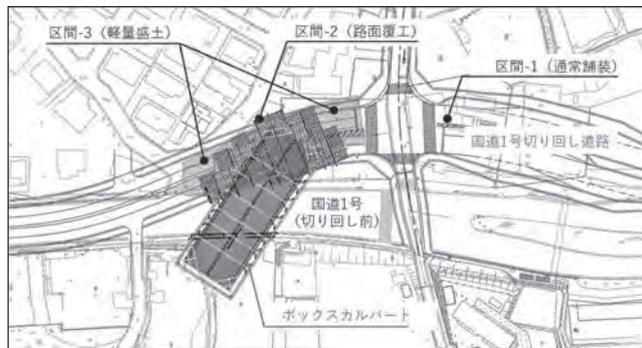


図-2 国道1号切り回し道路の構成

(1) 区間-1（通常舗装）

区間-1は既存の地盤（路床）の一部を採石で置き換え、その上に路盤、舗装を構築する。切り回し道路は仮設の道路でありながら、供用期間中も約63,000台の日交通量があるため、道路利用者の安全性と走行性を十分に考慮しなければならない。しかしながら、供用期間は約2年間を予定していたため、過剰設計とならぬよう経済性を考慮する必要があった。

本工事では現地で採取した土質試料から路床のCBR値を求め、路床設計CBRを3%、TA（舗装必要等価換算厚）値を35以上とし舗装構成の検討を行った。その結果を図-3に示す。

図-3中の「路床設計CBR3%となる置換え厚」よ

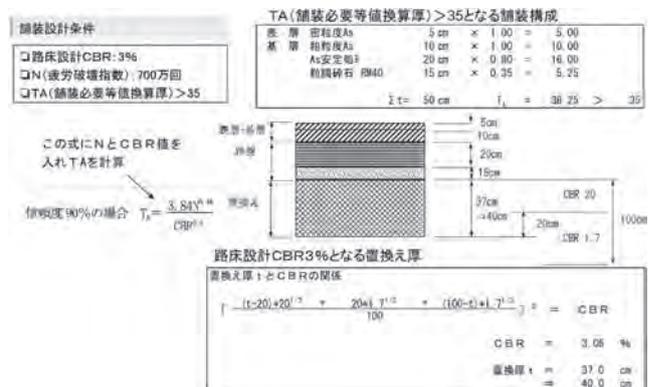


図-3 舗装構成

り、置換え厚tを40cmとし、既存の地盤を砕石(RC40)で置き換えた。その後、下層路盤(t=15cm)を粒度調整砕石(RM40)、上層路盤(t=20cm)をAs安定処理で施工した。舗装部は表層(t=5cm)および基層(t=10cm)とした。

現地調査やTA法による計算結果に基づいた舗装構成の計画を行ったことで、安全性、走行性を確保しつつ、経済的な計画を行うことができたと考える。

(2) 区間-2（路面覆工）

区間-2は路面覆工による道路区間である。ボックスカルバート施工のため、切り回し道路の一部区間に路面覆工を採用した。路面覆工区間では、走行性の向上と近隣家屋への振動騒音を低減させるため、覆工板上に区間-1同様の路盤および舗装を施工した。

路面覆工の両端部は、隣り合う道路区間と沈下の度合いが異なるため、段差が発生し易い状況にあった。そこで、沈下による段差発生防止のため、路面覆工の両端部に踏掛盤と敷鉄板を配置し（図-4）、敷鉄板

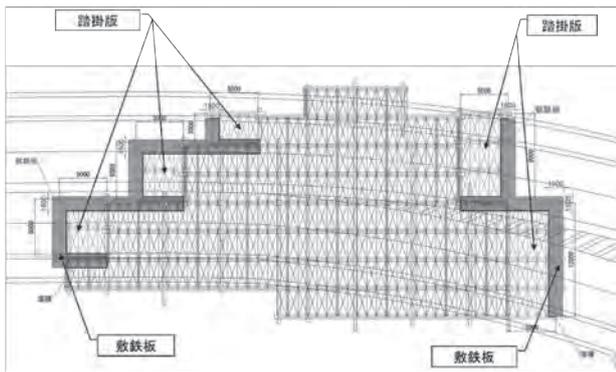


図-4 踏掛板および敷鉄板



写真-2 ジオテキスタイル

と地盤の境界にはジオテキスタイルを敷設した（写真-2）。

(3) 区間 -3（軽量盛土）

区間 -1（通常舗装）と区間 -2（路面覆工）の接続部分は沈下の緩衝区間とし、軽量盛土（EPS）を採用した。切り直し道路が供用後に車両交通により沈下するのを抑制するため、路床を軽量盛土（EPS）に置き換え、輪荷重に相当する荷重を予め低減しておく対策を採用した。また、軽量盛土の施工延長は、ボックスカルバート床付け面からの主動崩壊線を考慮し決定した。これにより沈下の緩衝区間としての機能だけでなく、地盤の軽量化により土留め鋼矢板の変形を低減し、土留め背面の沈下を抑制することができる（図-5）。

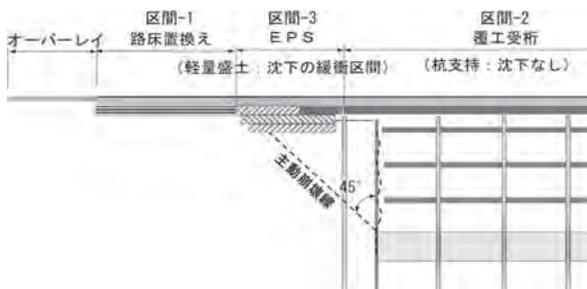


図-5 軽量盛土概略図

軽量盛土は雨水や地下水の侵入により EPS ブロックに浮力が生じ、浮きあがりが発生する可能性があった。そこで、EPS ブロックの床付け面に排水用のドレンを設け、最下段のブロックに浮力対策用通水孔付ブロック（FBD-20）を採用し舗装の浮き上がりを防止した（図-6）。軽量盛土の施工状況を写真-3、4に示す。

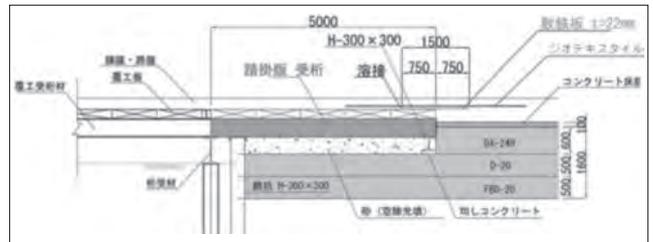


図-6 軽量盛土断面図



写真-3 軽量盛土施工状況

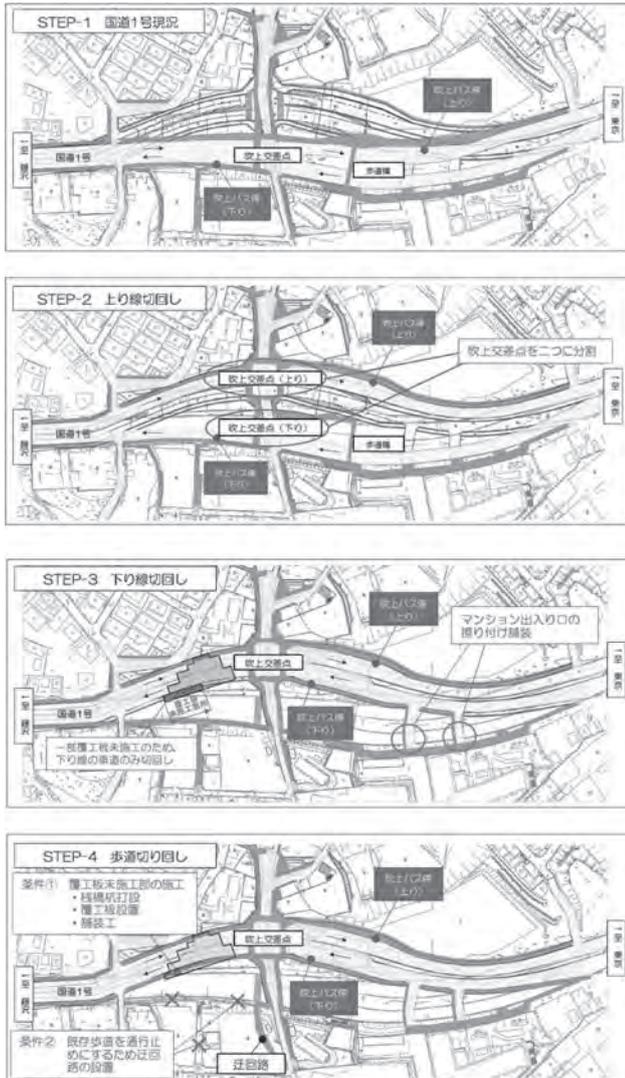


写真-4 浮力対策ブロック

3. 国道 1 号の切り直し計画

切り直し道路の構築が完了すると、いよいよ国道 1 号の切り直しである。国道 1 号の切り直しは、現況の国道 1 号と切り直し道路の擦り付け部の舗装や、沿線の家屋へのアクセス等を考慮し、上り線と下り線を

別々に切り回す必要があった。つまり、国道1号は一時的に上り線と下り線が分かれた状態（セパレート）におかれることとなる。セパレートは、通行車両の混乱を招く可能性が非常に高いため、可能な限り期間を短くすることが望ましい。本工事では、事前準備を綿密に行い、セパレート期間を中1日とする切り回し計画を立案した。切り回しステップ図を図一7に示す。



図一7 国道1号切り回しSTEP図

(1) STEP-1 (国道1号切り回し道路の構築：～2019年9月26日)

切り回し道路の構築や、国道1号の切り回しに伴う市道の迂回工事を行った。その他、電柱や信号機、バス停等、関係各所との連絡調整や、中央分離帯の樹木の撤去(写真一5)と舗装の構築等の準備作業を行った。

(2) STEP-2 (上り線切り回し：2019年9月27日)

STEP-2は上り線の切り回しである。上り線の切り回しは、交通量が減少する21:00から実施した。通



写真一5 中央分離帯の樹木撤去

行車両のコントロールを容易にするため、上り線を片側1車線に規制し車両の誘導を行った。

上り線の切り回しに伴い、国道1号の交差点がセパレートとなるため、信号機の調整作業が必要であった。調整作業の際は、上り線、下り線共に信号機が一時的に停止するため、作業中の約30分間は警察による手旗信号にて車両の誘導を行った(写真一6)。

上り線を切り回したことにより国道1号がセパレートとなったが、各所に適切に看板を設置したことや、誘導員を配置したことで、大きな混乱は見受けられなかった。



写真一6 警察による手旗信号

(3) STEP-3 (下り線切り回し：2019年9月28日)

下り線の切り回しは、上り線同様、交通量が減少する21:00から実施した。下り線を切り回した後、沿線の家屋へのアクセスを整備し、国道1号の切り回し作業は予定通り完了した(写真一7)。

(4) STEP-4 (下り線歩道切り回し：2020年2月下旬)

国道1号の上下線を切り回した後、覆工板の未施工区間に着手し、下り線の歩道を切り回した。下り線(車道)切り回しから約5ヶ月後の2020年2月下旬に、国道1号の切り回し作業が完全に終了した。



写真-7 切り回し完了

4. おわりに

日交通量 63,000 台を有する国道 1 号を抱えながら閑静な住宅街の中で工事を行うため、道路利用者の安全と安心、近隣住民への影響を常に意識しながら工事を行った。交通量に対応した舗装設計や、踏掛板や軽量盛土等の沈下対策を行ったことで、切り回し道路の全ての区間と、区間の接続部において沈下を抑制することができた。供用期間中に舗装面には段差やひび割れの発生も見られず、オーバーレイなどによる補修も発生していない。道路利用者の安全性や走行性を確保することができたと考える。また、工事中は事業用地内にコミュニティハウスを設置し、毎月月末に住民の方を対象にした説明会を開催した。工事の進捗や今後の予定、工事中の環境対策等を丁寧に説明し、ご理解

とご協力を頂きながら工事を進めることができた。

横環南戸塚 IC 改良（その 1）工事は、戸塚インターチェンジに関わるプロジェクトの中でも、取っ掛かりの工事である。本工事完了後も後続の工事が行われ、戸塚インターチェンジの完成形へと様相を呈していくのであろう。私は横環南戸塚 IC 改良（その 1）工事に関わることができたことを大変光栄に思い、また横浜環状南線の全線開通を心から待ち遠しく思う。

JCMA

《参考文献》

- ・横浜環状南線 web ページ (<https://www.yokokan-minami.com/site/>)
- ・補強土（テールアルメ）壁工法設計・施工マニュアル（（一財）土木研究センター）
- ・舗装設計施工指針（（公社）日本道路協会）
- ・道路土工仮設構造物施工指針（（公社）日本道路協会）

【筆者紹介】

佐々木 博行（ささき ひろゆき）
 ㈱安藤・間
 東京支店 土木部
 千代ヶ丘作業所



川添 陽生（かわぞえ はるお）
 ㈱安藤・間
 東京支店 土木部
 工務現場支援第二グループ
 グループ長



福島県浪江町における「なみえスマートモビリティ」による地域活性化への取り組み

原 加代子

日産自動車(株)は福島県浪江町と協同で、オンデマンド型乗合ミニバス「なみえスマートモビリティ」の実証実験を2021年から実施している。サービスの特徴は、マイカー利用に慣れた人にも馴染みやすい高密度の停留所配置、高齢者の使いやすさを考慮したユーザインタフェース、地域経済振興への貢献を目的としたゲスト用端末や週末夜間運行などである。人口低密度地域における公共交通サービスの社会実装に向けて、2022年6月から通年運行して町への定着を図り、2023年1月からは運賃有償での実証へ移行した。
キーワード：公共交通, オンデマンド交通, 過疎地における交通手段の確保, まちづくり, 東日本大震災, 震災復興

1. はじめに

2021年2月に日産自動車(株)(以下、日産)は、福島県浜通り地域3自治体と地元ゆかりの企業とともに「福島県浜通り地域における、新しいモビリティを活用したまちづくり連携協定」を締結した。この連携協定に基づき、2021年2月から浪江町において同町と協同で、人口低密度地域に適した公共交通サービスの構築を目指し「なみえスマートモビリティ」の実証実験を実施している。初年度は自動運転車両の走行実験を含めた2週間の運行から開始したが、2021、2022年度は、福島県地域復興実用化開発等促進事業費補助金を受けて実用化を見据えた技術・サービス開発を進め、2022年6月からは地域の足として定着すべく継続的な運行を行っている。さらに、2023年1月には運賃有償化実証へと移行した。

2023年度は上述の福島県実用化補助金の最終年度であり、この事業期間終了とともに実証実験期間を終えて、自治体や地域交通事業者等を主体とした交通事業として地域に定着することが目標である。

2. 交通サービスとしての「なみえスマートモビリティ」の取り組み

福島県浪江町は東日本大震災時の福島第一原発事故の避難指示により全町避難し、2017年3月から帰還が始まった。2019年にスーパー・イオン浪江店開店、2020年に東日本最大級の道の駅・道の駅なみえが開業、

常磐線が全線復旧し、現在の人口は震災前の21,542人に対し、1,934人(2022年11月末)である(図-1)。

このような環境下で「なみえスマートモビリティ」(通称:スマモビ)は、マイカーに頼れない交通弱者の足となり、さらに復興関連を始めとして浪江町を訪問・滞在する関係人口にとっても役立つ地域の公共交通サービスとしての定着を目指している(写真-1)。

居住人口(2022/11末時点)

- 1,934人(震災前21,542人)



図-1 福島県浪江町の概要



写真-1 車両外観



(1) サービスの概要

サービスは、ワゴン車を使ったオンデマンド型乗合いミニバスで、浪江町内全域を運行し、乗り降りは町内 200 カ所超に設定した仮想の停留所から可能である。停留所は、マイカーに慣れた土地柄を考慮して実質徒歩 1 分以内になるよう高密度に設定している (図-2)。

車両は日産キャラバンで乗客定員は 7 名である。運行は地域のタクシー・バス会社が行い、同時に最大 2 台が運行する体制である。

サービスのひとつの特徴として、夜の飲酒を伴う飲食店利用に役立つよう、木、金、土には 21 時半まで運行している。1 台だけ営業しているタクシーの営業が 19 時まで、代行運転業者がないといった土地柄から、夜間運行は好評である (表-1)。



図-2 停留所の配置

表-1 営業時間

曜日	配車受付時間
月～水	8:00～19:30
木、金	8:00～21:30
土	10:30～21:30
祝日	10:30～19:30
日曜休	

(2) 運賃のしくみ

運賃のしくみを図-3に示す。浪江町中心部からの距離により同心円状の4つのゾーンに分けたゾーン制運賃である。スマホは、ゾーン1から出発またはゾーン1に到着するトリップで利用するしくみで、ゾーン2～4の中でダイレクトに移動することはできない。ただし請戸ゾーンはこのゾーン制の例外である、この地区に震災遺構浪江町立請戸小学校、祈念碑がある大平山霊園、請戸漁港などがあり、地域として訪問者を増やしたいニーズがあるためである。

基準運賃以外に、同日多頻度利用割引という同一日にゾーン1内で複数回利用した場合、3回目以降は無

料になる割引制度がある。一方で 20 時以降は、運賃と同額の夜間割増料金を設定している。前者は日中のオフピークに利用が多い高齢者等に配慮したもので、後者は支払意思額が高い利用用途を反映した制度である。



図-3 運賃体系

(3) 利用状況

登録ユーザー数は約千名で町内在住者の比率は 32% である。多頻度利用ユーザーは町内在住または在勤のユーザーが多い (図-4)。

週ごとの利用回数の推移を図-5に示す。利用回数の約 80% が運賃ゾーン 1 内の利用である。運賃無償であった 2022 年 12 月までの利用回数は月 1,000 回程度であったが、1 月の有償化以降 50～60% まで減少した。これは運賃導入前のアンケート回答から予測していたレベルである。減った利用の例としては、比較的短距離の通勤や業務での町内移動に使っていて勤務先負担がないケースがある。一方で、夜の飲食店利用目的は比較的減少幅が小さい。

2023年1月末現在
N=1,073

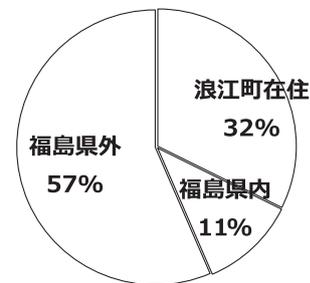
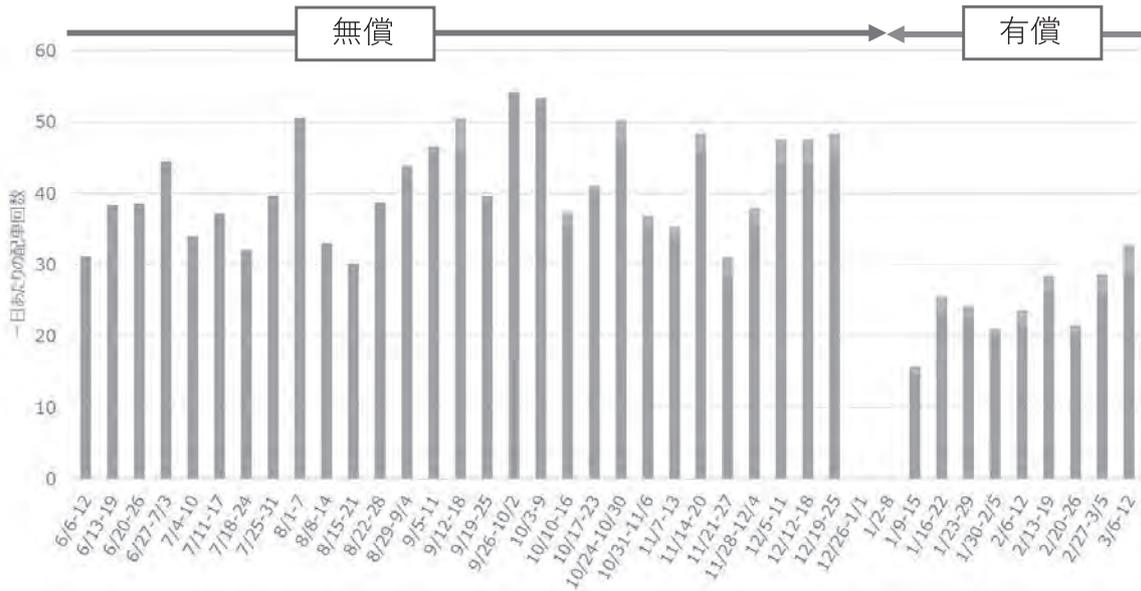


図-4 ユーザー登録数

(4) ユーザーインターフェース

配車のリクエストは、事前にユーザー登録し ID を取得してスマホから配車予約をすると、すべての停留所を利用可能で、運賃の割引特典もある。登録なしでも、



6日以上稼働週を集計
9/12週, 10/17週, 3/6週は7日稼働

図一五 利用回数の推移 (2022.6～)

町内主要7施設にある大型のタッチパネルの「デジタル停留所」、ホテル、飲食店などに設置したタブレット端末の「ミニデジタル停留所」から、ゲストとして利用できる（写真一2）。

スマホの利用は高齢者にとって難しい面があることを考慮し、スマホのインターフェース開発の際にはユーザクリニックを実施し、スワイプやピンチイン・アウト

などの操作がなく、1画面1タップで推移するような設計とした（図一6）。それでも初期設定でつまづくケースが多いが、対面ユーザ窓口を常設し初期設定を代行するほか、スマホについてだけでなくスマホ操作全般の相談にのることにより、「電話に相手が出るのを待つよりスマホのほうがよい」という声があったり、スマホを持つことに積極的になる方もみられた。

また、2023年1月からはユーザ登録をして自宅の場所を登録していて最寄り停留所がわかる方については、電話予約受付も開始した。

タブレット端末によるミニデジタル停留所は、2022年10月から導入した店舗向けのスマホ予約端末で。町内のホテル4カ所、飲食店、町への来訪者がよく訪問するランドマークとして浜通りデザインセンターなみえ、震災遺構請戸小学校に導入済みである。



写真一2 3種類のユーザインターフェース
＜左からスマホ・デジタル停留所・ミニデジタル停留所＞



図一六 配車予約のフロー（スマホの例）

3. 地域課題の解決を目指して

スマモビの基本理念は、地域課題に対して「住民」「行政」「企業」が三方よしとなる地域一帯の企画と運営であり、浪江町での実証はリアルワールドで定着できる先行例の実現を目指している。

スマモビが町に定着することによって、住民はより気軽な移動と生活の質的向上を、行政は移動サービス予算の削減や地域のにぎわい創出、復興推進を、企業としては地域の交通事業者の事業機会創出であり、新ビジネス領域や先端技術の社会実装の進展でもある。交通弱者のための福祉サービスにとどまらず、広く地域経済の活性化や地域魅力の拡大を目的にすることによって、スマモビの事業性を高めるというチャレンジである（図一七）。



図一七 地域課題を解決するサービスアイデア

(1) 地域課題を解決するサービスのアイデア

(a) 店舗用配車予約端末「ミニデジタル停留所」

浪江町の主要ホテルはJR浪江駅から離れた国道6号線沿いに多く立地しており、飲食店が多い町の一部からも徒歩15～20分程度の距離がある。ミニデジタル停留所は、登録やスマホアプリのダウンロードといった手間なく客がすぐスマモビを使えるという宿泊施設からの要望もあり開発・設置したもので、2022年10月から設置を開始した。10～1月の累計利用回数は約400回で、特にホテルと飲食店、鉄道駅との間の利用が多く、滞在者の利便性向上に寄与するとともに地域の商業施設の活性化の一助となっていることが窺える。

(b) 子供安心おでかけ支援「スマモビきっず」

浪江町に小中学校はなみえ創成小中学校の1校のみでほぼ全員がスクールバスで登下校しており、子供の外出には保護者のマイカー送迎が必須という生活であるため、子供の日常生活は学校と家の単純な往復になりがちで、成長機会が不足しているという懸念がある。また、保護者にとっても子供の送迎が負担となるときがある。これは小中学校の統廃合が進み登下校に

スクールバスを用いる地域において共通の課題といえよう。

スマモビでは2022年12月に、なみえ創成子どもクラブ(学童保育)と浜通りデザインセンターなみえ(後述、以下、浜セン)と連携して、子供向け催し「浜センキッズデー」を開催するとともに、子供クラブから浜セン、浜センから自宅への移動に子供だけでスマモビを利用する「スマモビきっず」サービスをトライアル運用した。

「スマモビきっず」の特徴は、ユーザIDを示すQRコードが入ったキーホルダーを子供ごとに持たせることでスマホなしでもスマモビの配車予約を可能としたこと、また、スマモビの行先をあらかじめ保護者が許可した目的地に制限する、子供の行動を親にリアルタイムで通知するといった見守り機能を備えている点である。

(2) 移動機会を創るまちづくり・まちおこし活動

加えて、スマモビでは、移動手段だけでなく移動する目的となる活動やまちづくりを目指して、地域のまちづくり・まちおこしに積極的に関わっている。

(a) 浜通りデザインセンターなみえの開設

「浜通りデザインセンターなみえ」は、東京大学、日産自動車、NEXCO東日本の3者の共同研究と結びついた拠点施設として、2022年5月にJR浪江駅近くに開所した。東京大学大学院羽藤英二教授がセンター長を務める。

東大を中心に福島県浜通りをフィールドとしたまちづくりに関する研究の拠点と、住民や来訪者の交流の場、町内の新旧の情報拠点などの役割と合わせ持ち、スマモビのユーザ窓口や浪江町と協同でスマホ・タブレット相談会を開催するなど、町内では「浜セン」の愛称で親しまれている。

(b) 町内イベントへの貢献

浪江町で活動する団体「なみとも」と日産と協同で、地域の「やりたい」を実現する活動として2021年から「なみえバーガー会議」と称して住民目線でのまちおこしに取り組んでおり、年1回の「新町にぎわいマーケット」を開催している。「新町にぎわいマーケット」は震災前の目抜き通りである新町通りと再開発計画が進むJR浪江駅の間位置する公園や空地を活用して、町の若手がやりたい企画を集めた催しで、第1回は2022年3月12日に開催した。第2回は2023年同日に開催し、再開発事業等で町に来ている企業も地域色を出した企画で参加するなどして、1,500名の来客があった（図一八）。



図一 8 移動機会の創出

4. おわりに

「なみえスマートモビリティ」の実証実験は事業化に向けた最終段階にあり 2022 年 10 月有償化実証実験計画が浪江町公共交通会議で承認を得て、同年 12 月に車両運行する交通事業者 3 社（東北アクセス(株)、(株)常交タクシー、(有)観光タクシー）が道路運送法 21 条の認可を受け、1 月から運賃を収受しての運行へ移行した。

現行運賃に対するユーザの初期反響調査によると、運賃を徴収することについては概ね理解されており金額も予想の範囲内であったようだ。スマホとしては、2023 年度実証実験期間中に運賃改定の実施と仮説の検証を行うことを視野に入れて行動分析や事業試算を行い、本格事業化準備を進めていきたい。支払い方法として電子決済の導入も必要と考えている。

本事業の実施においては、浪江町の全面的な協力と、福島県、復興庁など各方面の支援をいただいていたことに感謝を申し上げて、結語としたい。

J C M A

【筆者紹介】

原 加代子（はら かよこ）
日産自動車(株)
総合研究所 研究企画部
社会システムデザイン研究グループ



大断面シールド工事における発進立坑躯体等の 直接切削と狭隘な作業基地内での施工

環状七号線地下広域調節池（石神井川区間）の建設

金野 正一

環状七号線地下広域調節池整備事業は、都民の生命と財産を守るためのトンネル形式の洪水調節池を地下約40mの深さのところに泥水式シールド工法で築造するものである。この報文では、シールド機でRC躯体・RC連壁を直接切削によりシールド機を発進させたこと、並びに住宅地域での狭隘な施工場所で、施工の安全や近隣への影響を考慮してセグメント自動搬送システムを設置し本掘進を開始した事を述べる。今後同様な状況でのシールド発進、狭隘な基地での施工等の計画、設計、施工の一助になるように令和5年2月27日現在施工中の工事について紹介する。

キーワード：シールド、直接切削発進、調節池、狭隘地、セグメント自動搬送設備

1. はじめに

(1) 環状七号線地下広域調節池事業について

東京都では、台風や集中豪雨による水害から都民の生命・財産を守るため、河川の護岸や調節池などの整備による治水対策を進めている。神田川流域、石神井川流域および白子川流域では、1時間あたり75mmの降雨に対応するため、すでに整備されている貯留量54万 m^3 の神田川・環状七号線地下調節池と貯留量21万 m^3 の白子川地下調節池を連結する環状七号線地下広域調節池の整備を進めている。総延長13.1kmにもおよぶこれらの整備が完了すると合計140万 m^3 を超える貯留量を確保することができる。また、白子川、石神井川、妙正寺川、善福寺川、神田川の計5河川にまたがることから、貯留量を複数の流域間で相互に融通することができ、時間100mmの局地的かつ短時間の集中豪雨に高い効果を発揮することになる（図—1に環状七号線地下広域調節池全体図、図—2に概要図を示す）。



- | |
|---|
| ①環状七号線地下広域調節池（今回施工） |
| 内径 12.5m, 延長 約 5.4 km, 貯留量 約 68 万 m^3 |
| ②白子川地下調節池（供用中） |
| 内径 10.0m, 延長 約 3.2 km, 貯留量 約 21 万 m^3 |
| ③神田川・環状七号線地下調節池（供用中） |
| 内径 12.5m, 延長 約 4.5 km, 貯留量 約 54 万 m^3 |

図—1 環状七号線地下広域調節池全体図

(2) 環状七号線地下広域調節池（石神井川区間）工事の概要

環状七号線地下広域調節池（石神井川区間）工事は、妙正寺川取水施設立坑（既設）と石神井川取水施設立坑（既設）を結ぶ調節池を構築する工事である。

- 1) 工事件名：環状七号線地下広域調節池（石神井川区間）工事
- 2) 工期：平成29年（2017年）3月9日～令和7

年（2025年）12月18日

- 3) 発注者名：東京都（所管：東京都建設局, 工事施工：東京都第三建設事務所）
- 4) 施工者名：大成・鹿島・大林・京急建設共同企業体
- 5) シールド機外径： $\Phi 13.45$ m

本稿では、環状七号線地下広域調節池（石神井川区



図一2 環状七号線広域調節池概要図

間) 工事のうち、立坑躯体及び連壁の直接切削方式を採用したシールド発進工法と、狭隘なシールド基地を克服するために採用したセグメント自動搬送システム(立坑リフトと自動搬送台車の組み合わせ)について報告する(写真一1, 2)。

2. RC壁の直接切削による発進

発進立坑のRC壁、RC連壁を直接切削によりシールド機を発進させた。RC壁、連壁を切削する際に、ビット交換が必要になったが施工の工夫と受発注者の協力により、無事発進をすることができた。その概要を紹介する。

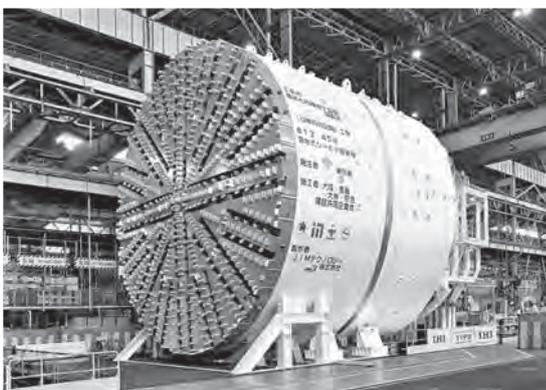
(1) 立坑概要

(a) 立坑概要

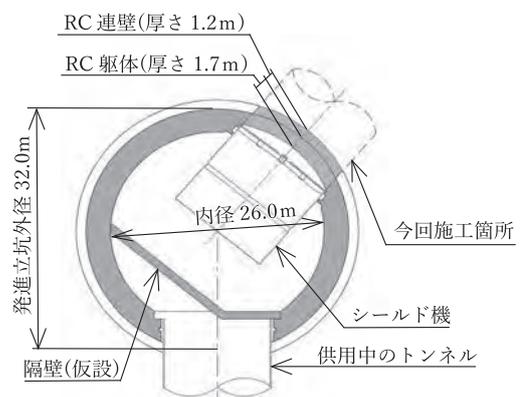
シールド発進に使用する発進立坑は、仮設山留としてRC連壁工法(厚さ1.2m)を採用し、RC躯体(厚さ3.0m)を構築した円形立坑である。シールド発進部は構築当初より仮壁構造となっており、側壁(RC躯体)は厚さ1.7mとなっている(図一3)。近年の地中障害の直接切削の実績から、今回のシールド発進は、RC躯体、連壁をシールド機により直接切削するものであった。通常、シールド機で直接切削して発進する場合は、RC躯体、連壁に使用する鋼材の代替に



写真一1 発進基地全景



写真一2 Φ13.45 mシールド機全景



図一3 シールド発進立坑

切削が容易である炭素繊維やFFU部材（Fiber Reinforced Foamed Urethane）等を使用するが、本工事において発進坑口には、そのような素材は用いられていなかった。これは、立坑築造開始時において、石神井川区間工事の計画が具体的になっていない状態であり、シールド工法による掘削迄の仮壁期間が相当長くなることが想定され、予測できない事象に対して安全側の設計が実施されたためである。

(b) 仮壁構造

仮壁部は、長期間の土水圧に対抗するために、鉛直方向主筋としてD35、D32、D29がピッチ200mm、水平方向には、D25がピッチ200mmでシールド掘進全断面に配筋されていた。コンクリートの設計強度は、 24 N/mm^2 であった。

(2) シールド機仕様

カッターヘッドを円錐形状（カッター面板勾配 2° ）とし、通常用いる土砂用先行ビットに対して超硬チップ容量が約48倍の高耐久ビットを、全断面掘削できるように配置した（図-4）。耐磨耗性及び耐衝撃性に優れている高耐久ビット（E5種相当品）を用いることにより、直接切削後の掘進延長5.4kmを、ビット交換なしで掘削することが可能なものとして設計、製作を行った。

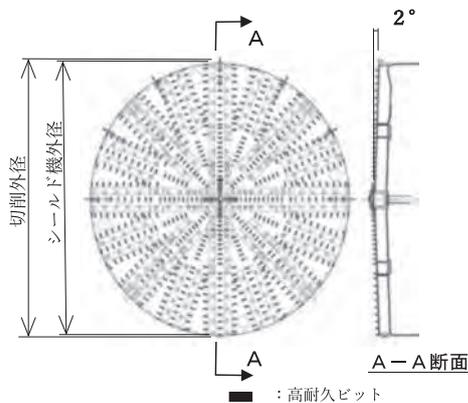


図-4 カッターヘッド

また、構造物切削時はカッターの回転速度を通常の約2倍（0.84 rpm）の高速回転とし、掘進速度を1～2 mm/minの超低速で掘進を行った。これは、構造物を薄く削ぎ取る様にして掘進を行うためである。

(3) ビット仕様（最外周ビット形状について）

RC構造物等の支障物切削に於いて、RC躯体を切削中に最外周先行ビット本体と台座溶接付近でビットが脱落する事象が発生した。図-5に当初ビットの破断位置を示す。破断脱落の原因は、最外周ビットへ面外力が作用し、面外力によるモーメントにより台座溶接部で破断したものと考えられる。そのため、対策として面外力により発生する曲げモーメントに対して十分な耐力を有する形状のビットに交換を実施した。これまでに経験した事がないビット脱落という事象が発生した要因を分析及び考察し、それに基づく改良・工夫を実施して無事切削を完了することができた。以下に今回の事象に対する分析・考察、改良・工夫した点、今後の掘進について述べる。

(a) 要因の分析及び考察

- ・ビット脱落の原因をRC壁切削面から凸状となった鉄筋が影響しているものと考え、RC壁切削完了後に5mm程度吐出した鉄筋にカッター回転による荷重が作用した場合をFEM解析した。その結果を図-6に示す。FEM解析では、鉄筋が再度切断されず、根元のコンクリートが圧壊する結果が得られた。
- ・第三者機関での調査の結果、溶接部の溶接金属と母

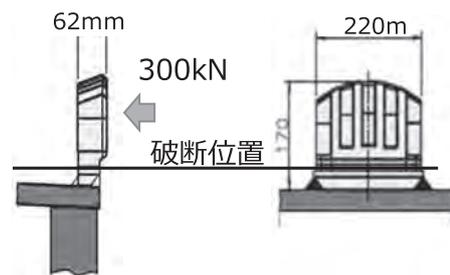


図-5 当初ビット破断位置図

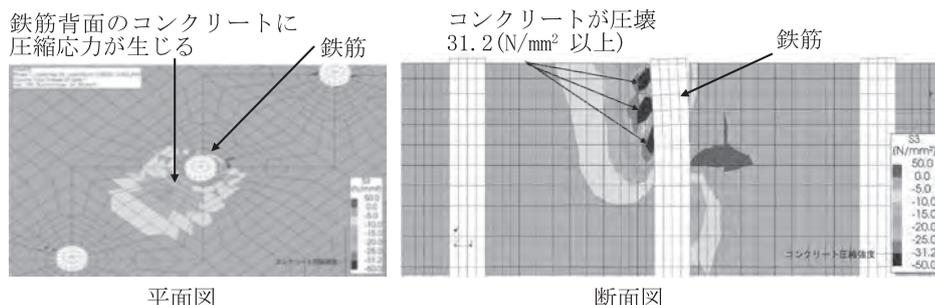


図-6 コンクリート圧壊解析図

材に剥離はなく、顕著な溶接欠陥は認められていない。溶接部強度計算結果から、破断荷重は約 300 kN と推定された。

上記分析結果から下記のように考察した。

- ・シールド機カッター回転に伴い、RC 壁切削面から凸状となった鉄筋より下部のコンクリートが圧壊し、削りとられ、掘削断面が大きくなった。シールド機カッター外周面と仮壁切削面の間に隙間が発生した (4 cm 程度)。
- ・切断された鉄筋片が掘進とともにシールド機カッター下部の隙間に集まり、カッター回転面の直角方向地山側から、最外周ビット側面 (外側) を押す構造となった。通常では考えられないビット側面からの力 (面外力) により、ビット溶接部に曲げモーメントが作用し台座溶接部で破断したと考えた。図一七に破断時の模式図を示す。

(b) 改良・工夫点

上記要因から最外周ビットに作用する面外力に対抗するために、底面幅 62 mm から 175 mm に増加したビット構造に変更し、面外力を作用させた FEM 解析を行った (図一八参照)。この解析により荷重 1,550 kN を作用させた時にシールド機との溶接部に 400 N/mm² (母材 SS400 の引張強さ) の引張応力が発生する事が確認できた。溶接部の強度計算では、破断荷重は 1,270 kN 程度であり、上記の対策を実施した後、RC 連壁の切削では、ビットの破断による脱落は無かった。図一九に改良ビット図を示す。

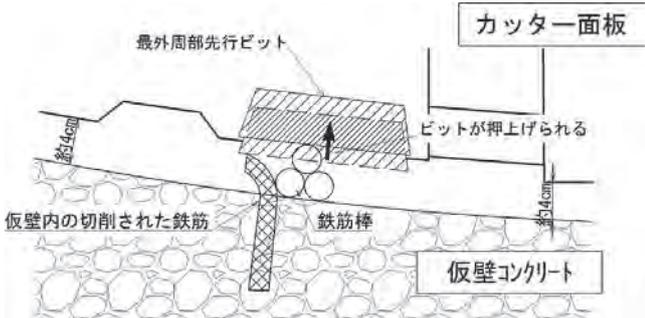
(c) 今後の掘進に対して

RC 連壁切削に於いて、最外周部先行ビットの超硬チップの欠け、割れが発生した為に、RC 連壁切削完了後にトリムビットを交換・追加した。この作業では、チャンバー内よりトリムビット全数 (16 個) を交換し、追加のトリムビット 16 個を配置した。図一十にトリムビット、カッタービットの形状を示す。ビット摩耗検討結果から、以後の地山区間の 5.4 km の掘進を可能と判断した。

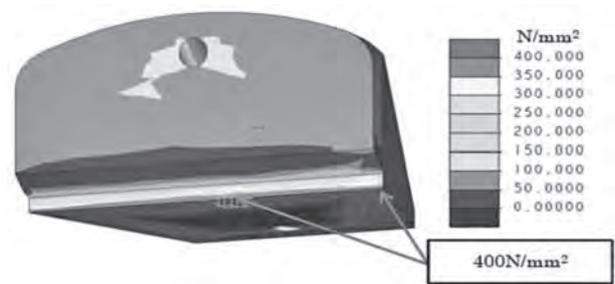
(4) 今後のシールド計画に対しての対応策

今回の取り組みを経て、今後の計画の対応策を以下に示す。

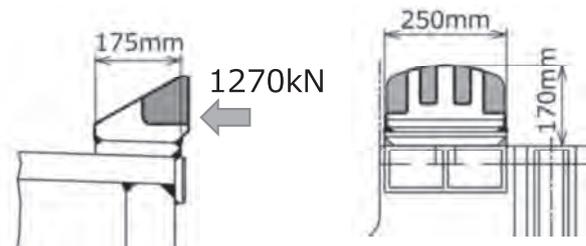
- ・最外周ビットは面外力が発生する可能性があるため、最外周先行ビットの底版幅を十分に確保する構造とする。
- ・最外周の先行ビットは、チップの割れ欠けが発生する為に、トリムビット、ティースビットだけで掘削が完了できるように、余裕を持った配置、条数とする。最外周のティースビットはシールド機チャンバー内



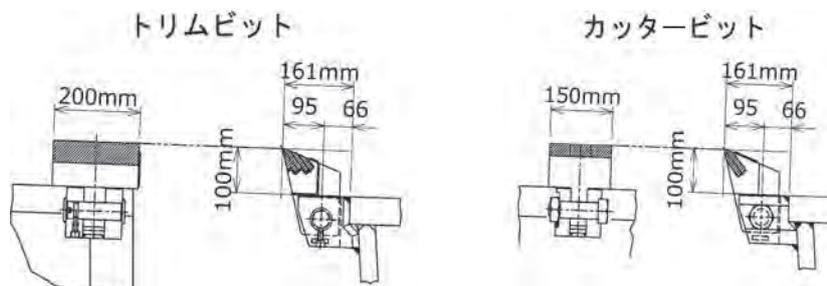
図一七 破断模式図



図一八 改良ビット応力解析



図一九 改良ビット図



図一十 トリムビット、カッタービット図

から交換可能な構造（ピン，ボルト接合）とする。

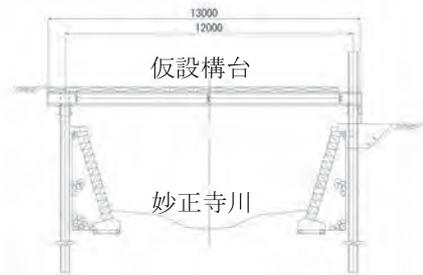
3. 狭隘な作業ヤードにおけるセグメント自動搬送システムを採用した施工について

(1) シールド発進基地概要

シールド本掘進時の発進基地計画を図一11に示す。発進基地は西武新宿線野方駅に近い住宅地域にあり北側，南側は住宅地に近接している。また東側は，都道環状七号線に面する場所である。妙正寺川上に仮設構台を設置（図一12）し，シールド基地として使用している。シールド発進基地面積は全体で3,930m²であり，その内，妙正寺川上の仮設構台面積は，1,620m²である。掘削外径φ13mクラスの泥水式シールド基地としては狭隘である。この狭隘なシールド基地から5.4km掘進のセグメント等資機材を供給する為に，立坑リフト（セグメントリフター）を設置し，掘進を実施する。セグメントの立坑下への投入をクレーンによる投入からセグメント搬送装置による投入に変更した。セグメント搬送5.4kmを実施する為に施工効率を向上させるとともに，安全にも配慮した立坑リフトを設置した。

(2) セグメント自動搬送システム

セグメント自動搬送システムは，地上ストックヤードから坑内セグメントストック場所までを自動で搬送するシステムである。立坑リフトによるセグメントの立坑下への搬入，坑内自動搬送システム，坑内セグメントストックと合せてセグメントその他資材の運搬を

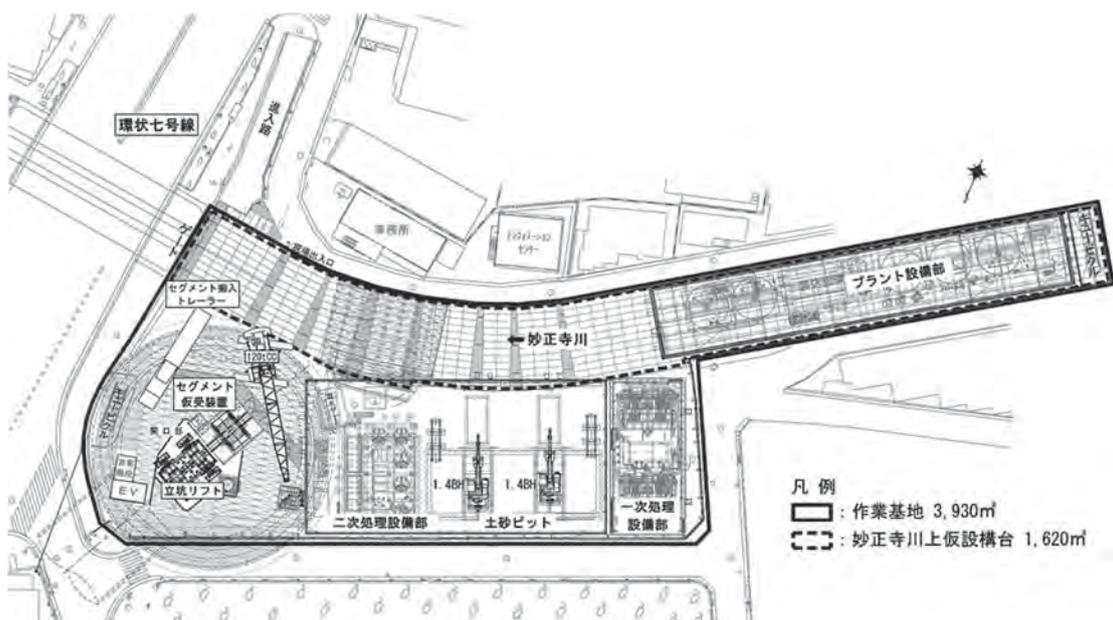


図一12 シールド発進横断面図

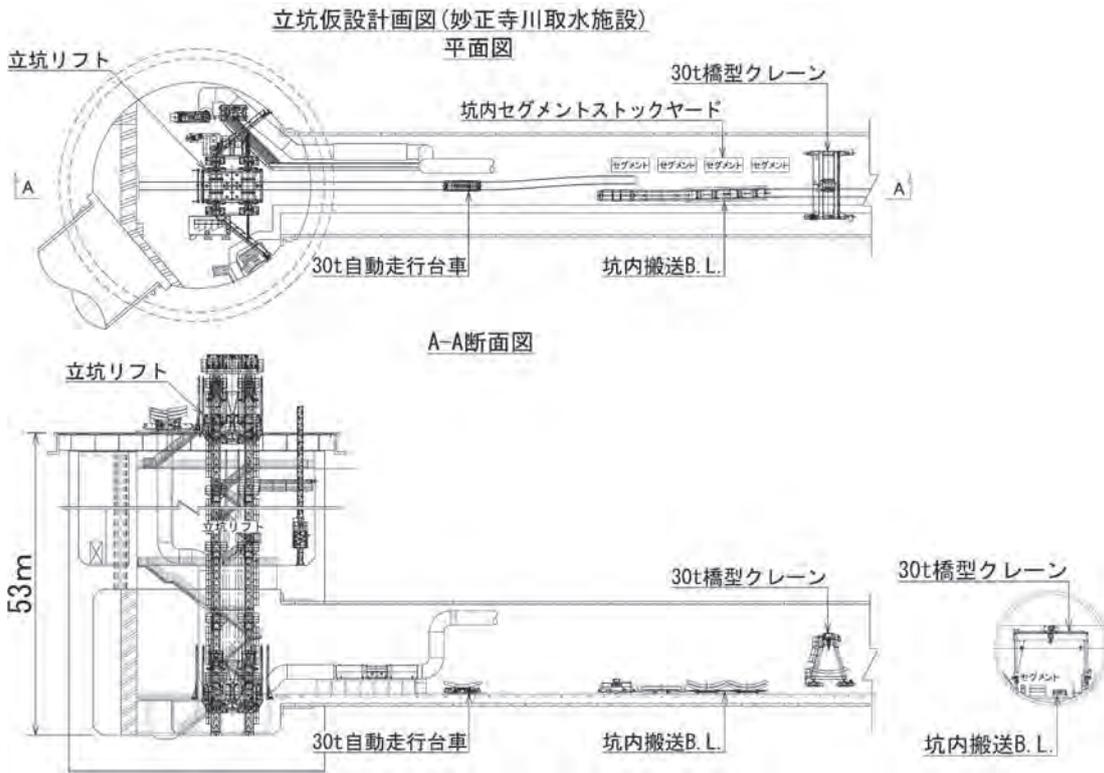
実施する。立坑リフト設備は，発進立坑が約50mと深く，資機材をクレーンで投入していた場合に，施工サイクルが確保されなくなる。また，深度50m揚程の資機材投入時の安全管理を考慮しての設置である。地上から坑内のセグメントストックヤード迄の運搬は資機材運搬自動走行台車による自動搬送システムとし，熟練操作員による操作を不要とした（図一13）。報文記載時は，立坑リフト，自動搬送装置の設置が完了し，坑内へ自動でセグメントを運搬している。坑内セグメントストックは，今後の実施である。

(3) セグメント仮受け装置概要

セグメント仮受け装置の概要を記載する。仮受け装置は，セグメント3ピース（30t）の積載が可能である。地上仮置き場から，120tクローラクレーンを使用して積載する。仮受け装置は，仮受けしたセグメント3ピースを，立坑リフトから自動で仮受け装置下部に進入してきた自動自走搬送台車が停止位置に停止した後，毎回同じ安定した位置に積載することができる装置である。仮受け装置は，下部空間を大きく開けてあ



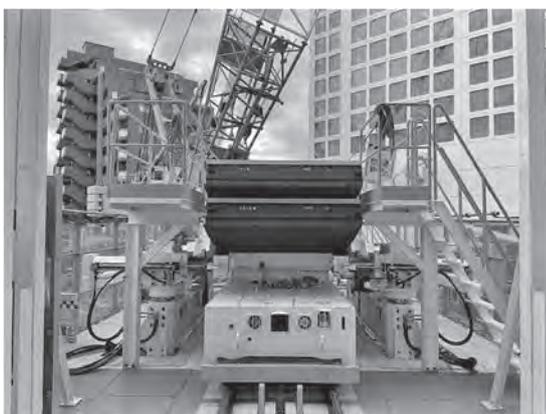
図一11 シールド発進基地図



図一13 シールド仮設計画図

り、自動搬送台車が進入できる構造となっている。その後、操作員の搬送ボタン押下により自動で立坑リフト内に発進する（写真一3）。

図一14に当工事のセグメント図を示す。嵌合方式合成セグメントであり、セグメント幅1.8m、桁高35cm、1ピースが約9tである。1リングは9分割となっている。



写真一3 セグメント仮受け装置



図一14 セグメント図

(4) 立坑リフト

セグメント搬送用の立坑リフト仕様を表一1に示す。積載荷重は40tであり、セグメント3ピース約27tと自走台車約8t、合計35tの積載が可能である。

セグメント仮受け装置と自動搬送設備により地上に設置している120tクローラクレーンは、坑内搬送による待機時間が発生しなくなり、地上でのセグメント荷降ろし、仮置きに活用できる。立坑リフトの設置により、120tクローラクレーンの作業は、セグメント搬入トレーラからの荷降ろしと地上ストックヤードへの仮置き、地上ストックヤードからセグメント仮受け装置への積載だけになり、方番施工サイクルである、セグメント2R分の搬入であるトレーラ6台荷捌きと2R分の坑内投入が可能になった（写真一4～6に立坑リフトを示す。図一15に立坑リフト図を示す）。

表一1 立坑リフト仕様

積載荷重	40	t
昇降速度	0.334	m/s
昇降速度（軽負荷時）	0.667	m/s
昇降用電動機	280	kw
搬器自重	40	t
揚程	48.696	m
荷台有効面積	24.5	m ²
昇降方式	ウインチ巻上方式	
電源	400	V



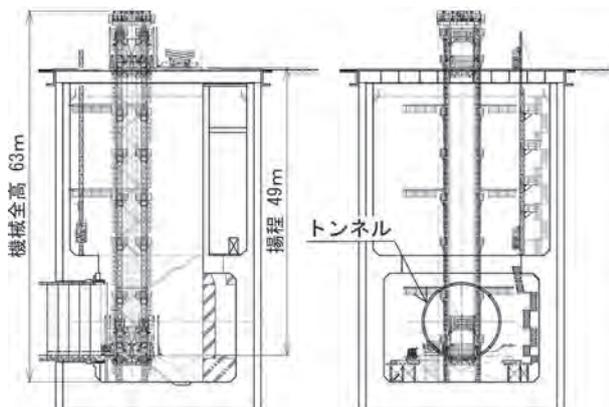
写真一四 立坑リフト地上部



写真一五 立坑リフト立坑下



写真一六 立坑リフト



図一五 立坑リフト図

(5) 坑内セグメント仮置

セグメントを坑内に仮置きすることで自動搬送台車の運転回数を確保すると共に狭隘な地上部にセグメントを仮置きできない点を補う事ができる。地上部に仮置きできるセグメント数量は、3R分であり、日使用量4Rに対して、余裕がない。セグメント仮置き場迄自動搬送されたセグメントは、坑内橋形クレーンで荷下ろしされ、坑内セグメント置場に仮置きされる。ここで、坑内搬送設備（坑内軌道設備等）と地上からの自動搬送設備の受け渡しを行う。坑内搬送を優先させた、オペレーションを行う事によりシールド掘進に影響が出ない様になる（写真一七に坑内ストック用30t橋形クレーンを示す）。



写真一七 坑内ストック用30t橋形クレーン

4. おわりに

環状七号線地下広域調節池（石神井川区間）工事の内、シールド機による立坑壁直接切削発進と、シールド設備であるセグメント自動搬送システムについて紹介させていただいた。直接切削に於けるビット交換については、発注者である東京都第三建設事務所様や有識者委員会各位からの技術指導を受けて成功する事ができた。ここに、謝意を表す。シールド掘進は、まだ5 km 以上残っており、本掘進は端緒についたばかりであり、安全第一に工事を完成させる所存である。

JCMA

〔筆者紹介〕
 金野 正一（こんの しょういち）
 大成建設㈱
 東京支店 環七地下調節池作業所



シールド機を用いた地中接合工事の現場報告

[T-BOSS/S 方式]

水谷 英徳

経済規模が飛躍的に拡大した高度経済成長期以来、日本各地で急激に都市化が進展した。都市化に伴いアスファルトやコンクリート等による土地被覆面積が拡大し、雨水が地中に浸透する割合が減少した。その結果、雨水の大部分が直接下水道に流入するようになり、さらに近年の異常気象等により土砂災害・水害等の気象災害は、激甚化・頻発化するようになった。

本報告では、東京都下水道局が浸水対策を行っている再構築工事において、当社が受注し施工した、既設管きょを直接シールド機で切削し、新設管きょと接合した下水道の主要枝線工事の事例を報告する。

キーワード：トンネル、下水道、シールド、地中接合

1. はじめに

高度経済成長期以前の昭和初期では、雨水の多くが地下に浸透し、その残りが下水道に流入していたが、都市化による浸透域の減少により、下水道への流入量は、当時と比較し格段に増えていった。

本報告では、特殊なシールド機を用い、地下約40mに建設された雨水幹線へ、直接切削接合した事例を紹介する。

なお、現場となった都道は交通量が極めて多く、地下埋設物が多く布設されており、地上からの施工が困難なことから、地中接合法であるT字接合シールド工法（T-BOSS工法）が採用された。

2. T字接合シールド工法の概要

(1) 工法の概要

従来のシールド工法による地中接合は、既設管きょ近傍に接合用の到達立坑を構築する方法や、周辺を地盤改良し地中から切り抜ける工法が一般的であった。

T字接合シールド工法は、シールド機に格納装備されたビット付きの切削リングにより、既設管きょを直接切削・貫入することで、既設管きょの開口時に地山を開放することなく、機械的かつ安全に側面接合するシールド工法である（図-1）。

なお、本工法は施工条件により、切削リングが二重のT-BOSS/W方式と一重のT-BOSS/S方式があり、今回はS方式で施工を行った（写真-1, 2）。

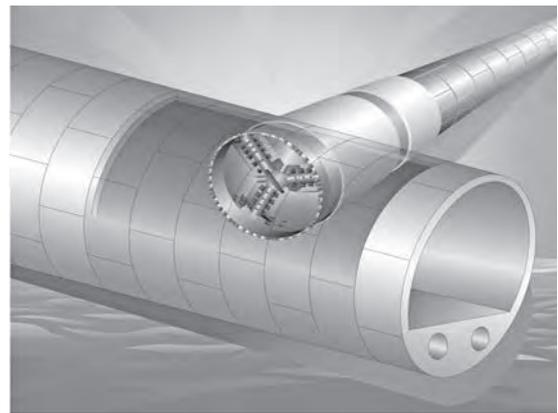


図-1 T字接合シールド工法イメージ図¹⁾

(2) 切削ビット

切削リングに取付けられた切削ビットは、母材に棒状の超硬チップが埋め込まれており、切削に伴い母材の摩耗が進行すると、チップの過度な露出が起これ、チップが欠けることで新たな鋭利面が出現し、持続的な切削性を確保する構造となっている（図-2）。

3. 工事概要

本工事は、足立区千住緑町一、二丁目及び千住河原町付近（図-3）の雨水排除能力の増強を図るため、千住スポーツ公園内の発進立坑より2路線（上流路線・下流路線）の管きょを泥土圧式シールドで新設するものである（表-1）。

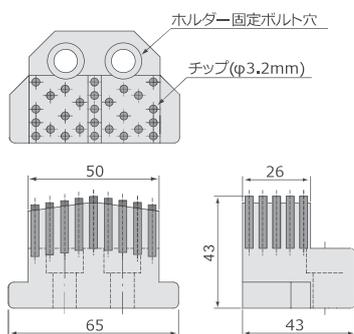
上流路線は、発進立坑から千住スポーツ公園内を通り、京成線を横断し、(株)ニッピ跡地の再開発地内まで



写真一 通常掘進時のシールド機



写真二 切削リング押し出し時

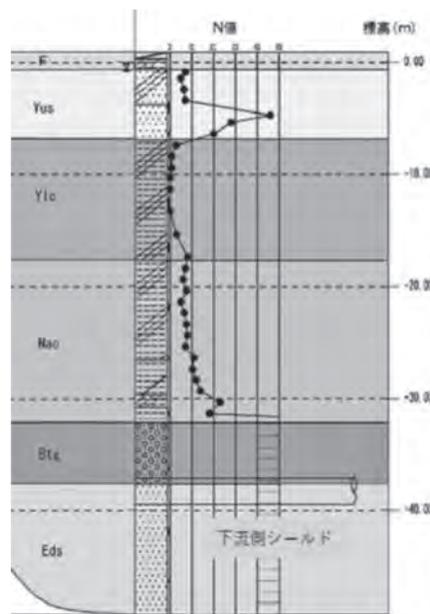


ビット構造 (切削実験時)

図二 切削ビット (切削実験時)²⁾

表一 工事内容

項目	内容
工事件名	足立区千住緑町一、二丁目付近再構築その2工事
工事場所	東京都足立区千住緑町1,2丁目～千住河原町
発注者	東京都下水道局
施工者	五洋建設㈱
工期	2020年7月27日～2023年4月8日
工事内容	泥土圧シールド T-BOSS/S工法
	シールド機φ2540mm、仕上内径φ2000mm 施工延長 上流=623.35m、下流=109.80m



図四 土質断面図

された供用開始前の既設管きよまでの路線延長 L = 109.80 m となっている。

また、掘削の対象となる土質断面は図一四の通りとなっている。

4. 施工報告

(1) T-BOSS/S 方式シールド機

外径φ2,540 mm のシールド機 (図一五) は、前胴に地中接合用の切削リングを格納している。また、曲線施工を行うことから中折れ機構を装備し、さらに高水圧対応の3段テールブラシとなっているため機長は、7,225 mm と同径としては、かなり長くなっている。また、ボーリング調査から最大 100 mm の礫が確認されており、最大礫径φ250 mm まで対応できるリボンスクリューを採用した。

地中接合の機構としては、カッタースポーク伸縮ジャッキが2本とストローク 600 mm の切削リング押し出しジャッキを3本装備した (表一2)。



図三 施工位置図

の路線延長 L = 623.35 m となっている。

下流路線は、同発進立坑から、墨堤通り直下に施工

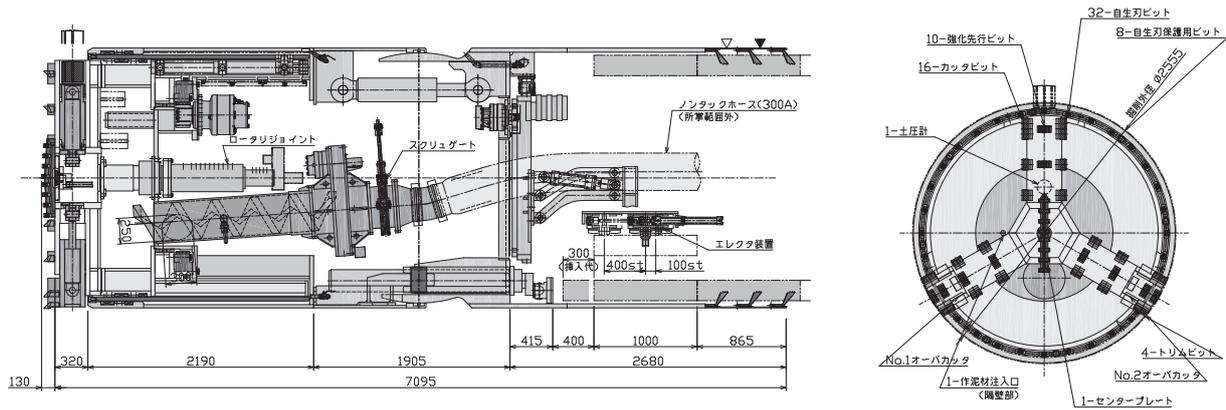


図-5 シールド機全体構造図

表-2 地中接合に関する装備一覧

◆切削リング回収用機器	
駆動トルク	(掘進時) 274(低トルク時)/411(高トルク時)kN-m[$\alpha=18.7/25.1$] (接合時) 132kN-m[$\alpha=8.3$]
回転数	(掘進時) 2.25(低トルク時)/1.5(高トルク時)min ⁻¹ (接合時) 5.37min ⁻¹ (切削リング周速度=39.87m/min)
駆動用油圧モーター	(掘進時) 13.17/19.78kN-m×18.8/24.9MPa×3台 (接合時) 19.03kN-m×23.9MPa×1台
油圧ポンプ (パワーユニット)	(掘進時) 117/78L/min×18.8/24.9MPa×2台 (接合時) 94L/min×23.9MPa×2台
電動機(パワーユニット)	45kW×4P×50Hz×400V×2台
◆切削リング押し出し用機器	
押し出しジャッキ	110kN×605at×14MPa×2本
◆伸縮スポーク用機器	
伸縮スポークジャッキ	250kN×140at×21MPa×2本
油圧ポンプ(パワーユニット)	27L/min×21MPa×1台
電動機(パワーユニット)	15kW×4P×50Hz×400V×1台



写真-4 既設管きよ内防護コンクリート

(2) 切削ビット

切削ビットの配置は、これまでの実験と実績に基づき、内周側用と外周側用それぞれ16個ずつ配置し、それらのビットの側面からの摩耗対策として保護ビットを8個配置した(写真-3)。

(3) 既設管きよと接合条件

T-BOSS/S方式は、W方式と異なり切削リングが一重構造となっている。そのため、接合時の止水を目的とし、既設管きよ内に防護コンクリートが施工されている(写真-4)。また、その他の接合条件は、表-3の通りとなっている。



写真-3 切削ビット配置状況

表-3 地中接合条件

項目	内容
既設管きよの条件	鋼製セグメント (外径5500mm、内径4950mm、桁高275mm)
	防護コンクリートあり
	二次覆工なし 既設隔壁あり
接合位置	鉛直方向：既設管きよ中心 水平方向：直角
土質条件等	N ₅₀ 砂礫 地下水圧 350kPa 土被り 約38m

(4) 接合手順

切羽圧を保持したままシールド機先端から50mmの位置まで掘進し、シールド機を停止した。その後、シールド機内で接合用機器の取付けを行い、操作モードを通常の掘進モードから接合モードに切り替えを行った。

接合手順は、図-6の通りであるが、特に管理すべき項目として、切羽圧・カッター圧力・カッター回転速度・切削ビットの冷却水・ジャッキ速度・カッターシール温度とし、既設管きよ内とは、ポータブルWiFiやiPadを使用した連絡手段を構築し、情報共有を図った。

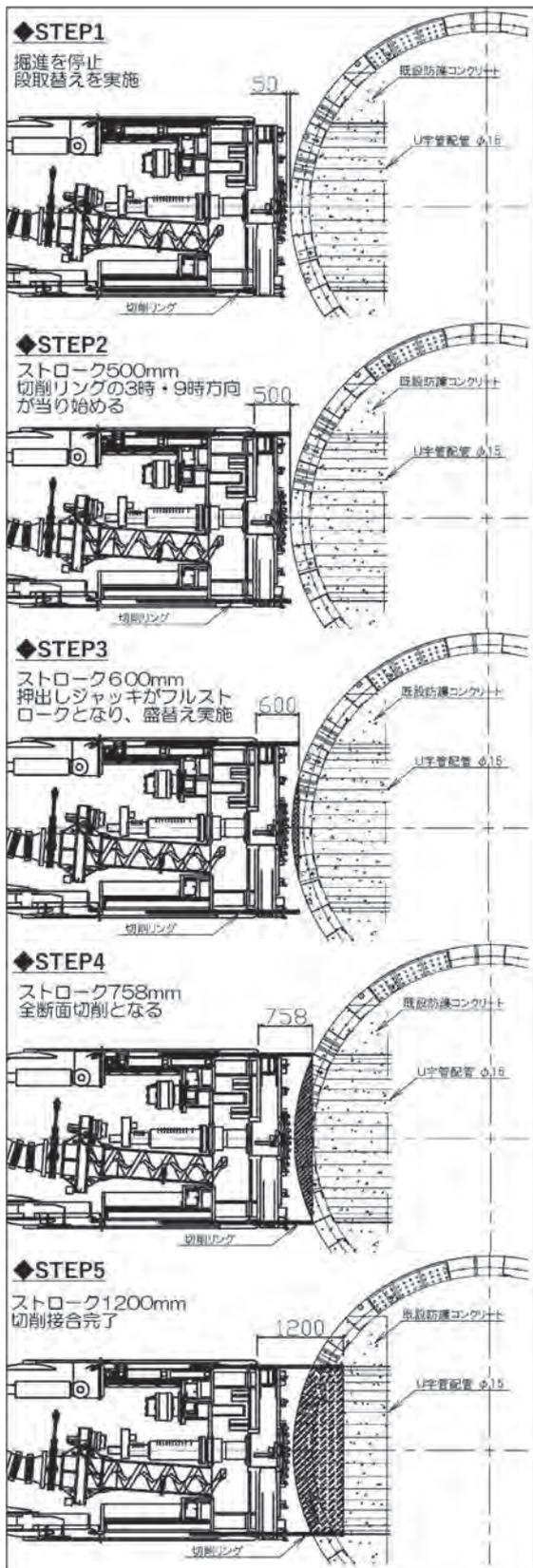


図-6 接合ステップ図

また、全ての接合作業が目視出来ない地中で行われるため、接合状況をリアルタイムで確認できるよう掘進管理システムと連動した3次元可視化システムを導入した(写真-5)。

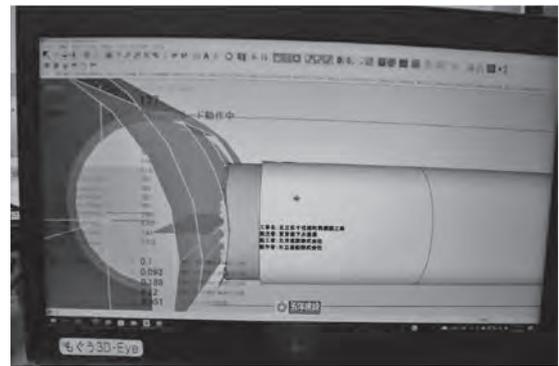


写真-5 3次元可視化システム

(5) 施工状況と結果

切削開始から完了までをストローク毎に、押し出しジャッキ圧力・カッター圧力・カッターシール温度の推移を整理した(図-7)。

①押し出しジャッキ圧力

切削リングのスプリングラインが既設管きよに当たり始めて、ジャッキの盛替え作業が発生するストローク600mmまでは、概ね6MPa付近で安定している。その後、ストローク758mmの全断面切削が近づくにつれ、振れ幅が大きくなるとともにジャッキ圧も上昇。接合完了時でも10MPa程度と装備圧力の7割程度で収まった。

②カッター圧力

ジャッキ圧同様に、既設管きよに当たり始めるストローク500mmまでは、概ね8MPa程度で安定しているが、その後、全断面切削に伴う切削量の増大と共にカッター圧も上昇傾向となった。

また、圧力の振れ幅は、既設管きよに当たり始めた

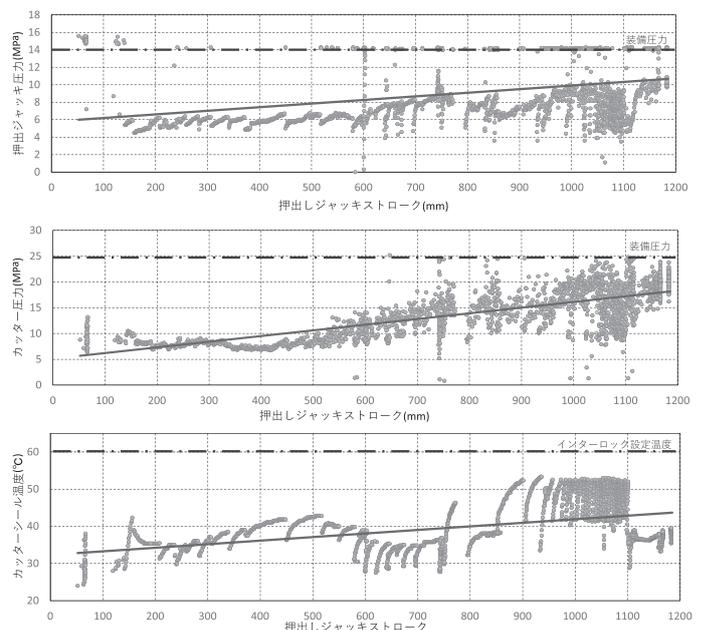


図-7 切削接合時の推移

のち徐々に大きくなり、全断面切削となるストローク 758 mm 以降はおおよそ一定の振れ幅となった。

③カッターシール温度

接合開始から徐々にカッターシール温が上昇し、概ね 40℃ となるが、切削リングが 850 mm 程度押し出された時点からの温度上昇が顕著となり、インターロックによりカッターが頻繁に停止するようになった。

原因としては、切削リングの押し出し長が長くなることで、リングの重心が変わり、全体的に前傾の偏心が発生したことが考えられる。

(6) 切削ビットの摩耗状況

摩耗係数は、内周側と自生刃保護ビットでは、ほぼ想定通りの結果となったが、外周側は想定は 2 倍以上となった。これは、外周側は内周側に比べ、切粉の排出が容易であると想定していたためであるが、両側とも同程度の摩耗係数となったことから、内・外周側の切粉の排出に大きな差がないという結果が得られた。

また、これまで参考とした実績が泥水式シールドであったのに対し、本工事は土圧式シールドであったため、切粉の排出が難しかったことや、ビットの冷却効果の相違などが影響したことも考えられる(写真-6)。



写真-6 摩耗した切削ビット

5. おわりに

本工事では、接合部への事前の地盤改良なしで試みた地中接合であったが、機械的にも施工的にも問題なく完了することができた(写真-7, 8)。切削ビットについては、内周側が想定していた摩耗係数の 2 倍以上となり、土圧式シールドでの課題も新たに見つかった。

既設管きょへのアクセスが、約 1 km 離れた千住西ポンプ所からであったが、既設管きょ内で WiFi 環境を整えることで、掘進管理システムのモニターを当該



写真-7 接合完了

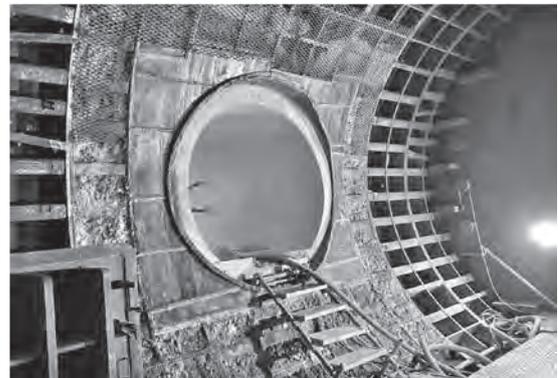


写真-8 接合部二次覆工完了

管きょ内の任意の場所で確認することができた。また、既設管きょ内とシールド機側および中央管理室との連絡をリアルタイムにとることができた。

今後の課題としては、先述した土圧シールドでの切削ビットの摩耗対策、各所注入管の閉塞対策、T-BOSS モード切替時の作業の簡略化などが挙げられる。

JICMA

《参考文献》

- 1) 五洋建設株式会社資料
- 2) T字接合研究会：T-BOSS 工法技術資料（第 1.2 版）2015 年 5 月

【筆者紹介】

水谷 英徳 (みずたに ひでのり)
五洋建設
東京土木支店 千住シールド工事
工事所長



白川「緑の区間」における水辺の賑わいを創出するための地域活動

白川「緑の区間」利活用推進協議会

白川「緑の区間」は、長年の住民との合意形成を経て、景観と治水対策の両立が図られた河川整備により、貴重な自然をまちなかで堪能できる良好な河川公園となっている。

地元主体で構成される本協議会は、当該区間を対象に、市民や民間事業者のアイデアや活力を最大限生かす空間として活用し、水辺の賑わい創出、魅力あるまちづくり及び新たな産業の創出に貢献するとともに、当該区間の魅力向上はもとより、中心市街地全体の活性化につなげていくことを目的とし、「白川夜市」をはじめとした地域主体の活動を継続的に行っている。

これらの活動は、市民に愛される美しい「景観」のもと、多くの機関や人が関わっており、長年の月日や活動の蓄積の結果、現在の連携体制や地元住民との信頼関係が構築され、公共空間の有効活用だけでなく防災意識の向上へのつながりなど、地域からの関心や期待も非常に高いものとなっている。

また、様々な地域活動の企画運営だけでなく、定期的な除草等の維持管理活動を通じて、河川空間の日常的环境整備にもつながっている。

キーワード：景観形成、治水対策、環境整備、まちづくり活動、中心市街地活性化

1. はじめに（白川「緑の区間」の概況）

白川「緑の区間」とは、熊本市街地を貫流する白川の下流域に架かる、明午橋から大甲橋間の約600mの河川区間である。

本市の中心市街地に位置する大甲橋から上流を臨む景観は、川沿いの豊かな樹木群、石積みの護岸、遠景の立田山、それらを映す水面からなり、「森の都くまもと」を象徴する代表景として、多くの市民に愛されてきた（写真—1）。

治水と景観の両立に向け、長年の歳月をかけて、地域住民等と検討を重ね、平成27年（2015年）4月に「緑の保全」、「川と街をつなぐデザイン」、「石積み護岸と水際」の3つのテーマに基づいた河川改修事業が実現

し、貴重な自然をまちなかで堪能できる良好な河川公園として、市民の憩いの場となっている。

2. 協議会の発足と活動のスタート

当区間では、河川整備によって創出された河川空間や水辺環境を利用して、水辺とまちが一体となった美しい景観と新しい賑わいを生み出すため、平成27年（2015年）4月に、河川空間の新しい活用の可能性を探るための社会実験「ミズベリング白川74（写真—2）」の開催を機に、地元主体で構成される官民連携の協議会を発足した。

本協議会の構成メンバーは、商工関係者、地元自治



写真—1 白川「緑の区間」の現況（整備後）
大甲橋より明午橋を望む



写真—2 ミズベリング白川74（2015年4～5月）

会、地元まちづくり団体「ShirakawaBanks（白川バンクス）」及び行政（国土交通省及び熊本市）等で組織されている。

特に、地元まちづくり団体「Shirakawa Banks」は、ミズペリング白川74において、当区間の可能性に大きな手応えを感じ、白川に関心がある地元メンバーを中心に、平成30年（2018年）4月に設立。「楽しさで人をつなぐ」をテーマに、コミュニティーづくりに貢献するボランティア活動と、地域活性化・地産地消をバランス良く推進する営利目的の活動を組み合わせ、補助金に頼らず活動する街づくり団体である（図一1）。



図一1 「Shirakawa Banks」ホームページ
<https://shirakawabanks.site/>

白川「緑の区間」における地域活動は、熊本地震の際など、具体的・継続的な活動を展開できない時期もあったものの、継続的に活動を重ね、これまでに数多くの機関や人が関わり、長年の月日を積み重ねて現在の形になっている（写真一3）。

令和4年（2022年）2月には、当区間は、国土交通省より、民間による営利活動が可能となる「都市・地域再生等利用区域」の指定を受け、本協議会が占用主体として位置付けられた。これにより、より一層、当該区間にふさわしい、水辺での賑わい創出のための具体的な企画立案、運営等による河川のオープン化につなげるとともに、地区の魅力向上はもとより、新たな産業の創出や、中心市街地全体の活性化に向けた、様々な地域活動を推進しているところである。



写真一3 緑の区間における様々な活動に関わる方々

3. 主なまちづくり活動

本協議会では、河川整備によって創出された白川「緑の区間」を対象に、市民や民間事業者のアイデアや活力等を最大限生かす空間として活用するとともに、

- ①産学官でコミュニティー創出・強化に貢献するボランティア活動
- ②地域活性化・地産地消を推進する営利目的の活動の両軸において、資金的自立性と持続性を意識し、「白川夜市」等をはじめとした水辺での賑わい創出のための様々な地域活動の企画運営を行うとともに、当該区間における除草等の維持管理も積極的に取り組んでいる。主な活動の概要を次の(1)～(4)に示す。

(1) 白川夜市

毎月第四土曜日開催(3月～11月)のナイトマーケット。以前まちなかで開催されていた夜市を、当区間での利活用として具体化。地元のお店を中心に、バラエティーに富んだ露店の出店や企画等により、家族や友人とともに楽しめるアトラクションとなっている。

2018年（平成30年）から開催を始め、これまでの



写真一4 白川夜市
入口に設置したちょうちんの様子



写真一5 白川夜市
バラエティーに富んだ露店の出店や企画等

合計開催数は、計 23 回、合計来場数約 5 万人（2022 年 12 月末時点）の幅広い新規客層の継続的な獲得や来場者の高い満足度を維持している（写真—4, 5）。

（2）白川 BBQ, 白川野宿

地域の方々や来訪者等に、当区間の魅力を体感してもらいながら、BBQ を楽しんでもらうために、区画の貸し出し、食材や BBQ セットの業者紹介、場所の管理等を行いながら、不定期で BBQ イベント等を開催している（写真—6）。

また、BBQ のほか、2022 年 4 月からまちなかでキャンプが楽しめるイベントとして、「白川野宿」をスタートし、現在、月に 1 回程度開催している（図—2）。



写真—6 社会実験 BBQ（2016 年 4 月）の様子



図—2 白川野宿（2022 年 4 月～）

（3）河川敷での清掃活動

当区間において、ボランティアで定期的に除草作業等の清掃活動を実施している（写真—7）。近所の方たちにも参加してもらい、河川敷の管理費軽減、河川敷への関心向上への貢献を目指している。このような地域活動や清掃活動等の継続的な実施の結果、当区間の日常的な環境整備や知名度の向上による利用者の増加にもつながっている。

（4）河川敷設備投資

当区間における活動収益（白川夜市の出店料、



写真—7 定期的な清掃活動の様子

BBQ の場所代、協賛金など）の一部の活用や、今後の収益見込みを踏まえながら、当区間における良好な景観維持に必要な設備・管理費（除草道具、ベンチ、照明など）に投資している（写真—8）。



写真—8 白川夜市の収益で購入した軽トラック、狩り払い機等の備品類

4. まちづくり活動の主な特徴

当区間における地域活動は、市民に愛される美しい「景観」のもと、前述のとおり、これまでに多くの機関や人が関わっており、長年の月日や活動の蓄積の結果、現在の連携体制や地域住民との信頼関係が構築され、地域からの関心や期待も非常に高いものとなっている。その主な活動の特徴として、次の（1）～（4）が挙げられる。

（1）地域主体の活動

当区間における地域活動は、地元町内会や小学校との緊密な連携がある。公共空間におけるイベント等では、トイレの設置が課題となるが、隣接する白川小学校の校庭トイレを活用させていただくことで、その課

題を解決している。加えて、キッズアントレナーシップ活動と連携し、小学生が自ら企画運営を行う夜店が毎回出店されている（写真—9）。その結果、遠く県外からも来客がある一方で、来訪者の3割以上は周辺地域住民であり、地元へ根付いた活動としても定着している。



写真—9 小学生が自ら企画運営を行う夜店

(2) 継続的な改善

当区間における地域活動は、アートフェスティバルとの連携や、人通りが少ない橋の裏側に大人が楽しめるバーを展開するなど、様々なチャレンジを継続している。加えて、来訪者からの要望にも適宜応えており、例えば、照明の少なさに対しては、夜市の利益からライトアップ備品を購入したり、出店情報の要望に対して、事前にHP上で告知したりと、丁寧な改善を継続している。

コロナ禍においては、長期の中止が続いたが、リスクレベルに応じた開催手法を確立し、社会経済活動と感染防止対策の両立を行っている。また、「白川夜市～テイクアウトパーク～」というサブタイトルを付け、滞在型ではなくテイクアウト型の印象をもたせ、滞留しない空間を作るために会場レイアウト等の工夫や、様々な感染防止対策を実施している。混雑を避けるために拡充したイートインスペースは、憩いの空間として、更に広く市民に認知されるきっかけにもつながっている（写真—10）。

(3) 公共空間維持への展開

当区間における地域活動は、草刈りなどの公共空間維持に関するボランティア活動を自主的に展開している。この活動には、「Shirakawa Banks」メンバーはもとより地域住民や夜市出店者なども参加し、重要な交流機会となっている。加えて、廃棄される草の堆肥化を行うなど、持続可能な街づくりへのチャレンジを行っており、夜市の収益を地域に還元するための方策



写真—10 白川夜市～テイクアウトパーク～（2020年～）
出店エリア内にイートインエリアを設け間隔を確保するための間仕切り兼間接照明を設置

に取り組んでいる。

また、現在、更なる治水対策に向けて、地域や関係機関とともに、堤防嵩上げとそれに伴う周辺整備のデザイン等に関する議論を行っているが、過去の河川整備の検討開始時と比較すると、無関心な方や単視点的意见等がほとんどなく、市民の治水と環境の両立に関する反応や関心が非常に高まっており、これまでの地域活動の成果が防災意識の向上にもつながっている（写真—11）。



写真—11 緑の区間堤防嵩上げ整備検討における地元WS（2021年10月）
地元自治会長をはじめ多くの地元住民が参加

(4) 広範なサポート体制

当区間における地域活動は、地元町内会や河川管理者の国土交通省だけでなく、市街地のまちづくり組織である城東マネジメントのメンバーや熊本市、学識者や学生による広範なサポートが存在し、協議会等における多様な議論を通じながら、より一層、強固なものになりつつある（写真—12）。それらのサポートがあつてこそ、地域にしっかり軸足を置きながらも、単なる地域イベントに留まらない意義あるまちづくり活動を可能にしている。また、まちづくり団体「Shirakawa Banks」は、熊本に関係する様々な人材や知識をつなぐ重要なハブとしても機能している。



写真—12 協議会における議論の様子



写真—13 R4年度都市景観大賞表彰式（2022年6月）

5. 今後の展望

白川の河川空間は、河畔に茂る豊かな緑等により、以前から市民の憩いの場として、親しまれてきた。協議会の発足を機に、地域主体のまちづくり活動が活発に動き出し、これまでの着実な取組みの蓄積により、官民の連携体制や地元との信頼関係が構築され、特に、「白川夜市」等の活動は高い集客力を誇るまちづくり活動として地域に根付いている。新型コロナウイルスの影響も受けながらも、多様なサポートを得ながら、改善を図り、活動を継続してきた結果、令和4年（2022年）2月には、「都市・地域再生等利用区域」の指定を受けることができた。

更に、これまでの地域活動や清掃活動が、当空間の日常的な環境整備や良好な景観形成だけでなく、市民と河川の関係を改善し、ひいては防災意識の向上にもつながっている観点等が高く評価され、「R4年度都市景観大賞」の受賞（令和4年（2022年）6月）に至ったことは、非常に喜ばしいことである（写真—13）。

今後、これを機に、更に当協議会が市民や民間のア

イデア、ノウハウを活かし、快適で賑わいのある水辺空間の創出や新たな産業の創出等に資する活動を行っていくとともに、当区間の魅力を広く発信し、水辺とまちが一体となった美しい景観と新しい賑わいを生み出していく事を目指してまいりたい。

これにより、更に多くの来訪者が、当該区間の魅力を感じて頂くことで、地域のまちづくり活動への参画や新たな産業の創出に貢献するとともに、中心市街地全体の活性化につながっていくと考えている。

最後に、当区間は現在、新たな治水対策に向けて、地域や関係機関とともに、堤防嵩上げとそれに伴う周辺整備のデザイン等に関する活発な議論を進めているところである。より高いレベルでの治水と環境の更なる両立と、新たな魅力ある景観の創出に向け、引き続き、あらゆる変化への対応を図りながら、活動を継続してまいりたい。

JCMA

[筆者紹介]
白川「緑の区間」利活用推進協議会

川崎カーボンニュートラルコンビナート構想

篠原 顕

川崎臨海部は、石油化学コンビナートを中心とした我が国有数の産業地域であり、エネルギーや製品の素材・原料を、首都圏を中心に広域に供給する役割を担う一方、そのプロセスにおいては、多くの化石資源を使用するため、大量のCO₂を排出している。

昨今、脱炭素・カーボンニュートラルが世界的潮流となり、我が国においても2050年のカーボンニュートラル社会の実現を目指す中、本市は、川崎臨海部のコンビナートが機能転換を図ることにより、カーボンニュートラル化に寄与し、今後とも産業競争力のあるコンビナートであり続けるため、あるべき姿と今後の取組の方向性を示した「川崎カーボンニュートラルコンビナート構想」を策定した。

キーワード：カーボンニュートラル、脱炭素、カーボンニュートラルコンビナート

1. はじめに

川崎市は、京浜工業地帯の中核として我が国の工業発展を牽引してきたものの、その過程で環境面に深刻な課題を抱えたが、市民・事業者・行政が一丸となって公害問題の解決に取り組んできた環境課題解決の先進都市である。更に、2015年に「水素社会実現に向けた川崎水素戦略」を策定し、企業等と連携したリーディングプロジェクトを創出・推進するなど、水素の利活用に関しても先進都市と言える。

こうした背景を踏まえ、昨今、世界的に加速する脱炭素・カーボンニュートラルの潮流においても、本市は、国のカーボンニュートラル宣言に先駆けて、2020年2月には2050年脱炭素を宣言している。2050年のカーボンニュートラル社会の実現に向けては、石油化学コンビナートを中心とした川崎臨海部での機能転換が極めて重要であり、その効果を本市ばかりでなく、首都圏をはじめとした広域にわたって波及させ、カーボンニュートラル化に寄与し、今後とも産業競争力のあるコンビナートであり続けるため、川崎臨海部のあるべき姿と今後の取組の方向性を示した「川崎カーボンニュートラルコンビナート構想」を2022年3月に策定した(図-1)。

本稿では、これまでの取組や構想の概略、そして今後の方向性について紹介する。



図-1 川崎カーボンニュートラルコンビナート構想

2. 川崎臨海部の概況と特徴

川崎臨海部は、石油化学コンビナートを中心とした我が国有数の産業地域であり、エネルギーや素材・製品を、首都圏を中心に広域に供給する役割を担う、市民生活や産業活動にとって重要なエリアである。そうした機能の裏返しとして、エネルギーや素材・製品の製造プロセスにおいて、多くの化石資源を使用しており、臨海部の立地企業の温室効果ガス排出量上位30社合計で、市内全体の74%を占める大量のCO₂を排出している。こうした川崎臨海部について、産業競争力を維持・強化しつつ、カーボンニュートラルに適応・貢献するコンビナートへ転換していくためには、大きな変革が必要となっている。

川崎臨海部におけるエネルギーやカーボンニュート

ラルに寄与する産業の特徴としては、首都圏の一般家庭の消費電力に相当する規模の各種発電所が集積するなど首都圏へのエネルギー供給拠点であること、化学企業が集積し様々な素材・製品の供給拠点であること、国内需要の約1割を占める旺盛な水素需要とそれを支える水素パイプラインが存在すること、ケミカルリサイクルをはじめ、多くのプラスチックリサイクル施設が集積していることなどが挙げられる(図-2)。

また、本市では2015年に全国に先駆けて「水素社会の実現に向けた川崎水素戦略」を策定し、ブルネイから川崎臨海部まで水素を国際間輸送し、水素混焼発電を成功させた「世界初の国際間の水素サプライチェーン実証事業」や、廃プラスチックから水素を製造し、水素パイプラインを通じてホテルまで供給・利用する「世界初の水素ホテルの実証事業」、JR武蔵溝ノ口駅での、太陽光発電から水素を製造・貯蔵・利用する自立型水素エネルギー供給システムの取組など、



図-2 川崎臨海部の現状

水素社会の実現に向けた多くのプロジェクトを進めてきた(図-3)。

3. 川崎カーボンニュートラルコンビナート構想

これまで紹介した川崎臨海部の特徴や水素に関する取組といった背景を踏まえ、2050年のカーボンニュートラル社会に向けた川崎臨海部のあるべき姿と今後の取組の方向性を示すため、「川崎カーボンニュートラルコンビナート構想」を2022年3月に策定した。

(1) 川崎臨海部の役割

石油化学コンビナートでは、これまで化石資源を大量に使用し、「化石資源からエネルギーを受入・製造・供給する拠点」及び「化石由来の素材・製品の製造拠点」を担ってきたが、カーボンニュートラル社会の実現に向けては、CO₂の大幅な削減が求められていることから、コンビナートは将来、次の2つの役割を踏まえた「カーボンニュートラルコンビナート」へ転換することが必要である(図-4)。

- ①立地企業が広域のカーボンニュートラル化に貢献しながらビジネスを展開する「カーボンニュートラル社会に貢献するコンビナート」の役割
- ②カーボンニュートラルに適応したコンビナート



図-4 カーボンニュートラルコンビナートの役割



図-3 川崎水素戦略 プロジェクト一覧

②コンビナートのカーボンニュートラル化を図る「カーボンニュートラルに適したコンビナート」の役割

川崎臨海部は、既に示した特徴を踏まえると、全国のコンビナートの中でも、とりわけカーボンニュートラル化に貢献、適応するポテンシャルが高い地域である。そのため、川崎臨海部が、全国に先駆けてカーボンニュートラルコンビナートに転換していくことで、我が国の経済発展及び2050年のカーボンニュートラル社会の実現を牽引し、市民や企業等がカーボンニュートラル化を進めやすくするための役割を果たせるものと考えている。

(2) 構想の策定と2050年の将来像

構想では、現状と対比する形で、2050年に目指すべき川崎臨海部の機能を整理している。まず、現在の川崎臨海部の機能であるが、「海外からLNGや原油等の化石燃料を輸入・加工し、ガソリンや電気等として首都圏に供給する、化石燃料によるエネルギー供給拠点」と「原油から精製したナフサを原料に、様々な

素材・製品を製造する石油化学コンビナート」の2つに整理している(図-5)。

これに対し、2050年に目指すべき川崎臨海部の姿を、「海外や地域のCO₂フリー水素等から、モビリティ燃料や電気等を製造し、首都圏に供給するカーボンニュートラルなエネルギーの供給拠点」、「首都圏の廃プラスチックや臨海部内外のCO₂などの再資源化可能な炭素資源から素材・製品等を製造する、炭素循環型コンビナート」、「電気、ガス、水素等のエネルギーやユーティリティが地域最適化され、世界最高レベルの安定的かつレジリエントでクリーンなエネルギーネットワークが形成された、立地競争力のある産業地域」の3つに整理している(図-6)。

こうした2050年の将来像に向けては、極めて高度で革新的な取組が必要であり、効果的に取組を進めるためには、将来像と現状とのギャップを踏まえ、中長期的な取組の方向性を企業等と共有し、戦略性をもって進める必要性があることから、次の3つの戦略により具体的な取組を進める(図-7)。

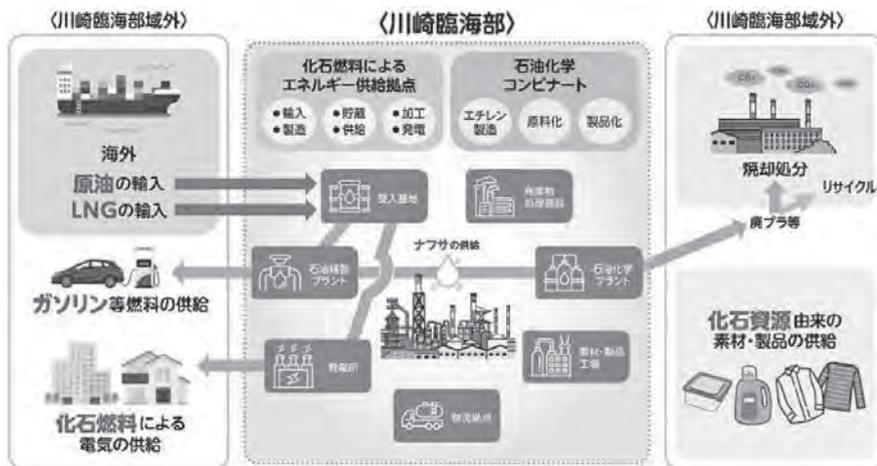


図-5 現在の川崎臨海部のイメージ

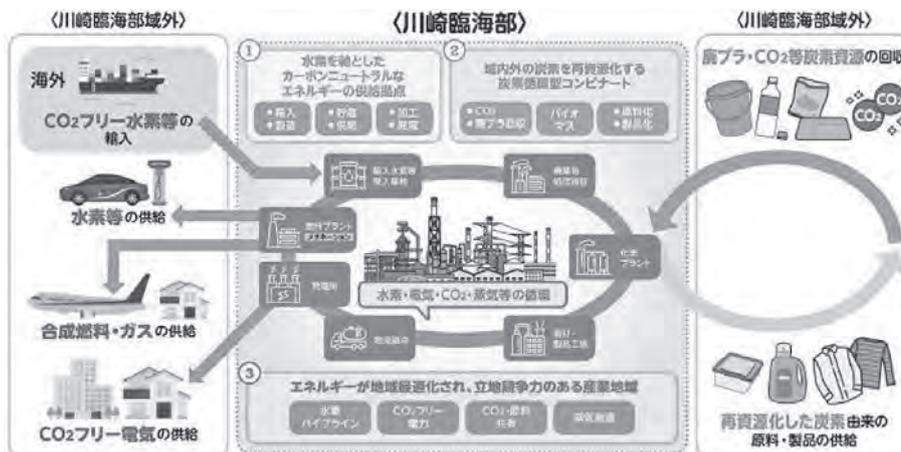


図-6 2050年の川崎臨海部のコンビナートのイメージ



図一七 2050年の将来像に向けた3つの戦略

(3) 将来像の実現に向けた3つの戦略

①水素戦略

水素を軸としたカーボンニュートラルなエネルギーの供給拠点形成に向けて、これまでの水素に関する取り組みをより一層加速・拡大して推進していく。

具体的には、「CO₂フリー水素等の供給体制の構築」に向け、海外からのCO₂フリー水素等の供給体制構築に向けた取組を進める。また、「CO₂フリー水素等の需要量拡大」に向け、発電・ボイラー利用といった大規模需要設備の水素等の導入に向けた取組、産業用車両等への水素の導入に向けた取組などを進める（図一8）。

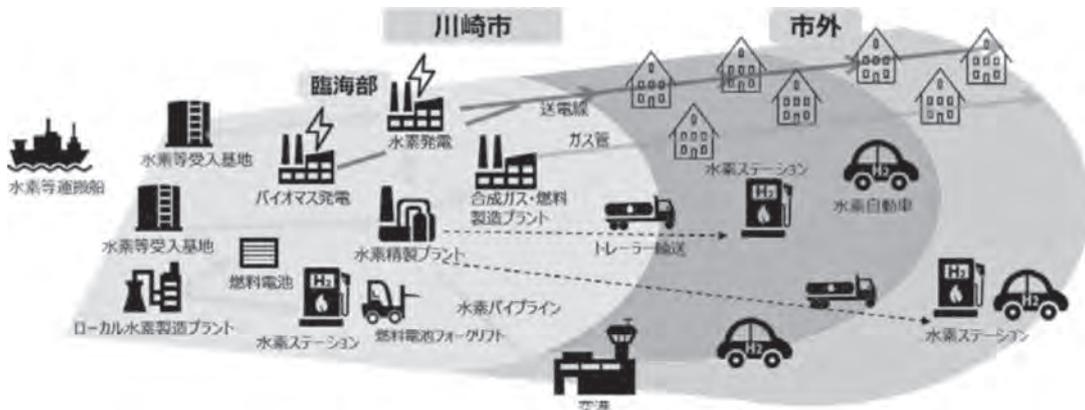
②炭素循環戦略

今後、化石資源の利用が厳しくなる中で、今後とも炭素資源を安定的に確保し、カーボンニュートラル化を実現しながら事業活動を行えるよう、2050年においては、廃プラスチックやCO₂などの炭素資源から素材・製品を製造する炭素循環型のコンビナート形成を目指す。

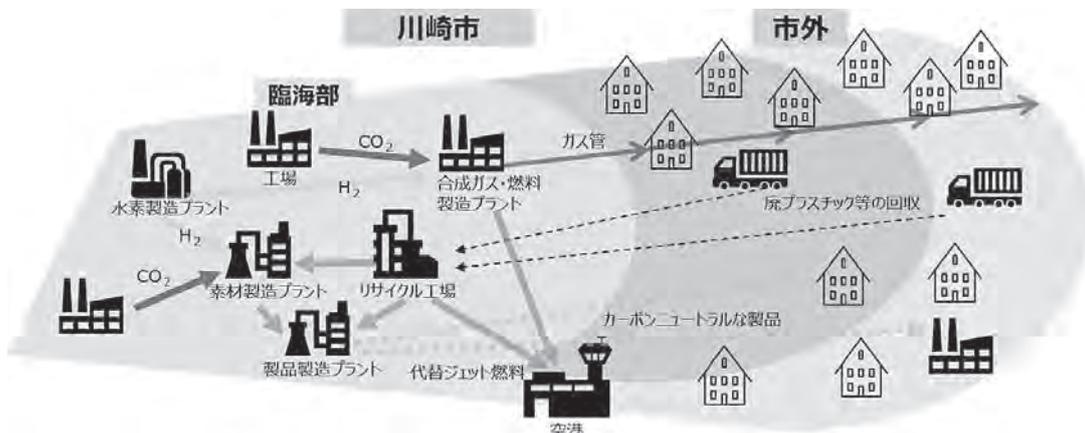
具体的には、「炭素資源の回収の拡大」に向け、これまで再資源化されていなかった廃プラスチックの有効活用に向けた一層の分別推進や、新たな分別・回収機能、処理技術等の導入により、廃プラスチックのリサイクル拡大に向けた取組を進める。また、「革新的な再資源化手法の導入」に向け、廃プラスチック、バイオ資源、CO₂といった炭素資源から素材・製品や航空燃料等を製造するための新技術等の導入や、事業者間等の連携に向けた取組を進める（図一9）。

③エネルギー地域最適化戦略

川崎臨海部が、化石エネルギーに頼らずに素材・製品を生産する産業地域に転換できれば、他の地域にない大きな強みを持つ地域になることができる。エネル



図一八 水素・エネルギー供給：2050年の将来像



図一九 炭素循環：2050年の将来像

ギーの転換においては、様々な企業が連携し、安定供給の維持やレジリエンスを担保しながら、2050年において、地域でエネルギー等が最適化され、カーボンニュートラルなエネルギーが利用しやすい産業地域の形成を目指す。

具体的には、「電力利用の地域最適化」に向け、地域の電力系統やカーボンニュートラルなエネルギー資源を有効活用した、立地企業等の電力利用の省エネ化・カーボンニュートラル化、エネルギーの電化に向けた取組を進める。また、「熱利用の地域最適化」に向け、地域の水素配管や水素等のエネルギー資源を有効活用した、立地企業等の熱利用の省エネ化・カーボンニュートラル化、未利用熱の有効利用に向けた取組を進める。さらに、「CO₂や原料等の有効活用の拡大」に向け、CO₂、原料、排水等について、エネルギー同様、配管等により企業間の最適化が図るため、地域最適な配管インフラの利用拡大に向けた取組を進める(図-10)。

4. 直近の取組

構想で定めた将来像の実現及び戦略の推進のため、次のような取組を実施している。

(1) 官民協議会の設立

構想の実現に向け、意識を共有し、協力して取り組みを推進していくため、2022年5月、官民協議会である「川崎カーボンニュートラルコンビナート形成推進協議会」を設立した。川崎市長をトップとし、学者や民間企業71社(2022年11月時点)から構成しており、民間企業には川崎臨海部に立地する企業を中心に水素関連企業・炭素循環企業・港湾関連企業等が参画している。

今後、協議会での全体的な議論及び情報共有を行う

とともに、テーマ別の部会・勉強会を開催し、企業間連携による新たなプロジェクトの創出を図っていく。

(2) 地域間連携の推進

構想では、市の役割として「地域間・国等との連携推進」を挙げている。新たなエネルギーであることから初期需要に課題がある水素について、近隣地域と連携することで、需要の規模を創出することや、新たなコンビナート像を実現するにあたっての課題や規制対応等について、他のコンビナート地域と連携して対応していくためである。

こうした取組の第1歩として、2022年7月に水素等の次世代エネルギーについて連携・協力して利活用を拡大することを目的とした協定を、本市南側に隣接する横浜市と締結した(写真-1)。

横浜市は国内最大の基礎自治体であり、同市が有する横浜港は日本の一大物流拠点である。官民において水素等の次世代エネルギーの需要が多く見込めるほか、川崎・横浜の両市に立地している企業も多数あることから、協定の締結による両市の連携は、高い補完関係を築くことができる(図-11)。



写真-1 締結時の様子(左:山中 横浜市長, 右:福田 川崎市長)

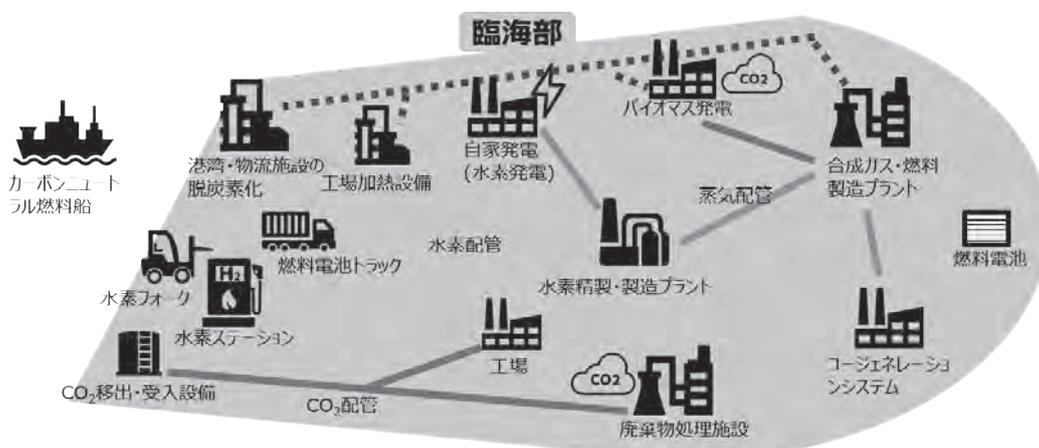
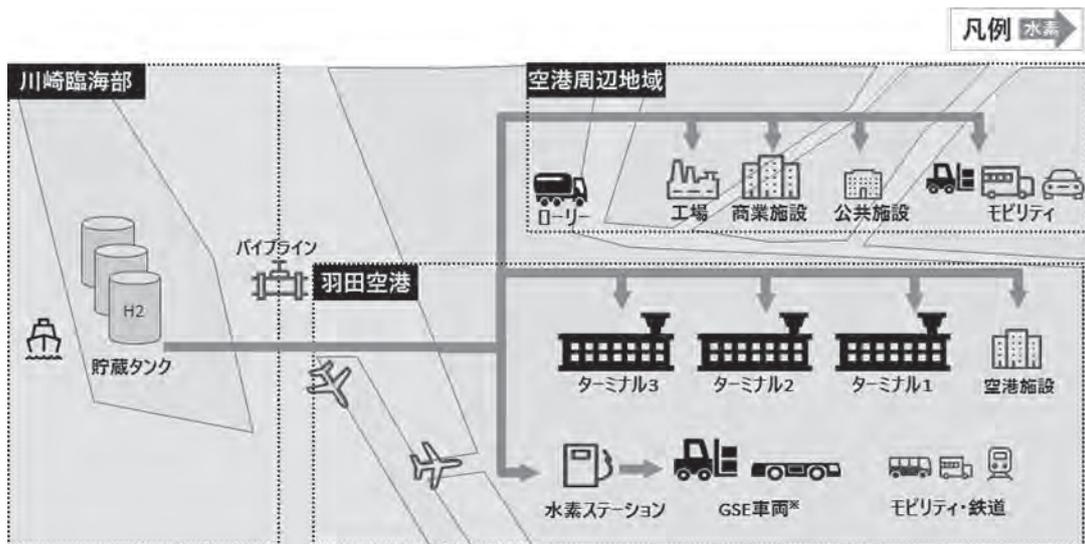


図-10 エネルギー地域最適化:2050年の将来像



図一 11 両市が連携して目指す水素等のサプライチェーンのイメージ



図一 12 羽田空港及び周辺地域における CO₂ フリー水素利活用モデルのイメージ
※ GSE 車両：航空機地上支援車両

また、2022 年 10 月には、本市北側に隣接する東京都大田区及びその立地企業等と連携し、NEDO 委託事業として「東京国際空港及びその周辺地域における CO₂ フリー水素利活用モデル調査」を受託した。

これは、羽田空港及び周辺地域における、2050 年までのカーボンニュートラル達成に向けた CO₂ フリー水素利活用モデル構築を目指すため、川崎臨海部の基地に輸入する CO₂ フリー水素を羽田空港及びその周辺地域に供給することを想定し、当該地域での水素エネルギーの潜在的な需要を調査、その実現に必要な供給方法や設備の導入方針を整理し、経済性や温室効果ガス削減効果の検証を行うものである（図一 12）。

上述の連携強化により、水素等の次世代エネルギーの需要と供給の拡大という好循環を生み出すことは、その供給側企業にとっては投資の拡大につながり、需要側企業にとっては価格の低減や安定化をもたらすものである。加えて、カーボンニュートラル実現に向けた世界的な潮流が加速する中、国内外における競争力

の強化にもつながると期待される。

5. おわりに

今後も、関係企業や国・自治体等との連携を一層強化し、新たなプロジェクト創出や規制・制度改革に向けた提言等を通じ、構想に描く将来像を実現し、日本のカーボンニュートラルを牽引する先進地域になることを目指していく。

(2023.2.24 受付)

JICMA



【筆者紹介】
篠原 顕 (しのはら けん)
川崎市
臨海部国際戦略本部 成長戦略推進部
カーボンニュートラル推進担当
担当課長

日本一超高層現場における DX チャレンジ

井上 慎介・村松 慶紀

清水建設が工事を請負う、竣工時日本一の超高層ビルとなる麻布台ヒルズ（虎ノ門・麻布台プロジェクト A 街区）において、DX（デジタルトランスフォーメーション）へ様々な取り組みを行った。本報では、清水建設の DX に関する中期デジタル戦略、およびプロジェクト概要、取り組んだ DX に関して、デジタルで管理するマネジメント、自律型ロボットによる施工、BIM を核とするものづくりについてその具体的な内容とそこから見えてきた課題について紹介する。

キーワード：超高層、DX、マネジメント、ロボット、BIM

1. はじめに

建設業を取り巻く課題は加速度的に変化している。担い手の不足、未熟練工の増加、働き方の変革に伴う 2024 年問題、プロジェクトはより複雑になり、高難度、高品質を限られた工期の中で求められる。世界情勢を見渡すと、世界的な気候変動、現在でも続いているパンデミックや紛争、円安、インフレによる物価上昇などが続いており我々を取り巻く環境が大きく変化している。そして、今まで以上に働き方の在り方の改善が求められている。それらの解決に向けて本プロジェクトでは、DX に関する様々な取り組みを行ったのでその概要を報告する。

図-1 が本プロジェクトである麻布台ヒルズ（虎ノ門・麻布台プロジェクト）の竣工外観パース、および平面図である。3 本の超高層ビルが立ち並び、左手

が A 街区のタワーである。発注者は森ビル(株)が中心となった虎ノ門・麻布台地区市街地再開発組合、設計は森ビル(株)と(株)日本設計、各種 VE 提案を取り組むため地下構造においては清水建設の設計部も参画している。物件主要用途はオフィス、商業施設、インターナショナルスクール、レジデンスであり、階数は地上 64 階、地下 5 階である。建物最高高さは約 330 m、最高深さは約 37 m で、竣工時はあべのハルカス (300 m) を抜き日本で最も高いビルとなる。延べ床面積は約 46 万 m² (東京ドーム約 10 個分)、鉄骨重量は約 13 万 t (東京スカイツリー地上鉄骨 4.1 万 t の 3 倍以上) になる。作業員は A 街区だけでも、最盛期には建築と設備を合わせ最大 5,000 名となる。

本プロジェクトは竣工時日本一の高さだけでなく、規模、用途の多さ、そして施工難易度の高い工事である。この難しい工事における多くの物量、そして作業

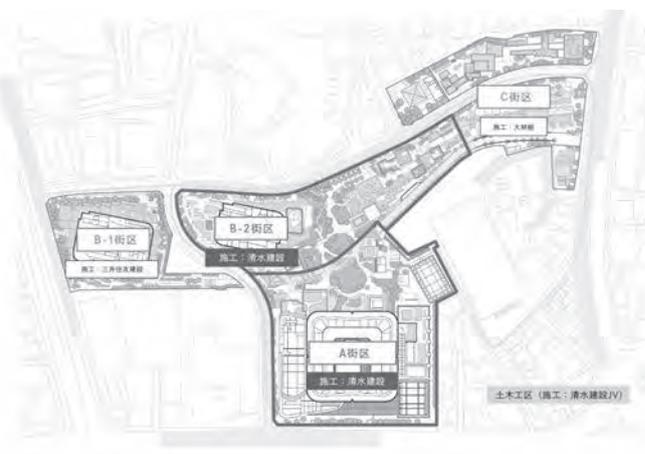


図-1 麻布台ヒルズ（虎ノ門・麻布台プロジェクト）

員の作業を如何に品質を確保し効率的に進めるかが現場の最重要ポイントである。

2. 本プロジェクトでのDXの取り組み

清水建設は中期デジタル戦略2020として「Shimz デジタルゼネコン」を策定している。「デジタルゼネコン」とは、リアルなものづくりの知恵と先端デジタル技術を活用してものづくりをデジタルで行い、リアルな空間とデジタルな空間・デジタルなサービスを提供するゼネコンである。これにものづくりだけでなく業務すべてをデジタルで支えるという考え方と合わせて「ものづくりをデジタルで」「ものづくりを支える業務をデジタルで」そして「デジタルな空間・サービスを提供する」という3つを、中期デジタル2020の戦略軸としている。本プロジェクトでは、清水建設のデジタル戦略と、最先端技術を搭載した自律型ロボットと人がコラボしながら工事を進める「シミズスマートサイト」というコンセプトを合わせ、「デジタルで管理する“Management”」をベースとして、「最先端技術を搭載した自律型ロボットと人が協働する“Robot Work”」,「BIMを核とするデータ連動でのものづくりを行う“Fabrication”」を連携させた次世代建築生産システムとして「虎麻スマートサイト」を定義し人と技術をベストミックスした施工に挑戦した。

(1) デジタルで管理する“Management”

最大5,000名が働く本プロジェクトでは、人力に頼る管理や確認作業には限界がある。そこで、現場内の状況を映像やIoT技術などデジタル技術を用いてデータ化し集積することで、現場マネジメントの効率化を図った。また、地下や高層部では通常モバイルデータ通信ができない現場内通信の課題にも挑戦した。

(a) データが集まり集約する Smart Control Center (SCC)

現場事務所内に、55 inchの有機ELディスプレイ

が36枚(3行×12列)で構成され現場のあらゆる情報が表示されるコントロールセンター(通称SCC)を設置した(図-2)。ディスプレイは正面と両側面に連なり、任意の複数画面や36画面を一画面など自由なレイアウトで表示でき、またレイアウトは事前設定をしていれば瞬時に切り替えることができ作業員の入退場や健康状況、車両の入退場、現場内カメラや山留の偏位、振動騒音、天気など状況やタワークレーンや仮設エレベータの揚重モニタリングや解析状況など作業安全や進捗管理に必要な情報の表示を行う。例えば、タワークレーンに設置した監視カメラ映像は、300m上空での建方作業を現場に行かなくてもリアルタイムに確認でき移動時間等大きく削減できる。また、作業員はいつも見られているということ認識することで安全意識の向上も図れる結果となった。そして、今までの建設業においては、施工過程におけるデータはなかなか把握できておらず、その経験、ノウハウ含めなかなか共有できず各個人の引出しにしまわれていた。しかし、今回様々なデータがすべてSCCにデジタルデータとして一元化されることでビッグデータとなり、それを更に分析して行くことが可能となった。

(b) 揚重モニタリングシステム

超高層ビルにおいては、人とモノをいかに効率的に作業場所に移動させるかが大きなポイントになり、本プロジェクトにおいても現場内のロジスティクスが現場の命運を分けると言っても過言ではない。そこで、すべてのタワークレーンと仮設エレベータ(各6台)をいつでも何をどれくらい揚重しているかの稼働運行状況をモニタリングしビジュアライゼーションに優れたゲームエンジンの技術を用いて現場での機械の動きをSCCに再現した(図-3)。クラウドサーバに蓄積された揚重データは様々統計データとしてグラフ化し日々の揚重管理の改善に活用した。また、他の案件等の計画に必要な施工ビッグデータとして全社的に活用を開始している。将来的には、各階への揚重実績と工程を重ね合わせることで進捗状況や工程が適正かの



図-2 Smart Control Center (SCC) (3行×12列:平面24枚, 曲面6枚)



図一三 揚重モニタリングシステム

判断や AI により作業員数や資材等が自動で判断していくように開発を進めている。

(c) 通信インフラと次世代分電盤 Smart Station

現場内のデジタル化において、実は通信環境が一番重要である。施工中の現場、特に 150 m 以上の高層やコンクリートに囲まれた地下部分などはモバイルデータ通信が使えない環境にある。そこで、現場内に必ず設置されている仮設分電盤の IoT 化をするとともに、通信インフラの基盤、および現場内のコミュニケーションツールとして、図一四の次世代分電盤 Smart Station を各階に設置、運用した。Smart Station は仮設分電盤としての機能に加え、各ブレーカの IoT 化、360 度カメラ、Wi-Fi アクセスポイント (PicoCELA 社製) を有しており、図一四右側のスマートステーション (10 フロアごとに 1 台) は更に、タッチモニタ、スピーカ、マイク、web カメラが搭載されたモニタユニットを有している (図一四左側はスマート分電盤であり、モニタユニット無)。

仮設分電盤の IoT 化としては、盤内のブレーカの遠隔監視や操作ができ本プロジェクトでは仮設照明を繋ぐことで自席に居ながら各階照明の状態確認や入切操作が行え、業務の合理化に繋がった。また、トリップや消費電力のモニタリングなどの機能を有している。更に、360 度カメラは、現在だけでなく、過去の状況も見ることができ、進捗確認やトラブル対策として活躍した。

コミュニケーションツールとしては、タッチモニタで当日や翌日の現場配置図や工程表などをワンクリッ



図一四 Smart Station

ク表示や Teams を使ったりリモート会議も可能である。特に本プロジェクトでは、コロナ禍で全員が一堂に一カ所の朝礼広場に集まり朝礼することは物理的にも難しく、また朝礼後の作業員の一齐移動も大変非効率であった。そこで、朝礼時は各所におかれたスマートステーションに近傍の作業員が集まり、全体にかかわる注意事項は生中継にて聞きその後エリアごとの注意事項も別途表示することで効率的で内容のある朝礼を行った。今後、現場内コミュニケーションツールとして様々なスタイルで活用していくことで新たな使用方法が期待できる。

Smart Station の大きな特徴は、各機器を無線接続でこれらの機能を使える、また Smart Station 以外の IoT 機器や個人のデバイスもフロア全域をカバーした Smart Station の Wi-Fi メッシュネットワークに接続して通信を行えることである。建屋内のどこにいても地上と同程度の通信を行えるようになるとロボットや各 IoT 機器で個別に現場内通信方法を検討する必要がなくなり、また作業員においては、通信を行うために電波が通じるフロアまで移動する必要がなくなる。本プロジェクトでは LCX (漏洩同軸ケーブル) を用いた携帯回線も併せて実施した。使い勝手としては、地上等普通の場所と同じように通話やネットができる携帯回線の方が良いが整備コストが割高であり、またキャリアごとでの対応が必要となる。更に、総務省への届出等手続きが必要で盛替等の対応も大変労力がかかる。その点、Wi-Fi は通常の電話回線は使えないが、コスト的にも許容できる範囲であり現場での対応も容易、またキャリアに関係なく誰でも使うことができる。現状においては、Wi-Fi の方がコスト含め設置の自由度や維持が簡単であり工事現場に使いやすい結果となった。現場内 DX 実現において、通信環境は絶対条件なので今後もこの点を基礎技術として見ていく必要がある。

(2) 最先端技術を搭載した自律型ロボットと人が協業する “Robot Work”

本プロジェクトではシミズスマートサイトを構成する自律型ロボットを実際の現場工事で運用した。

(a) 自動搬送ロボット “Robo-Carrier”

自動搬送ロボット (図一五) は、毎日大量に運び込まれる建築資材の現場内搬送にかかる人員削減を目的に運用を行った。これまでの自動搬送ロボットの運用では 1F のロボットと搬入階のロボット、自動化されたエレベータが連携して資材を搬送する方法であった。本プロジェクトでは、人が運ぶ速度により近づけ



図-5 自動搬送ロボット

るためにエレベータ積込み階では人がフォークリフトで積込み、搬入階では2台のロボットでエレベータから積み下ろし仮置きをしてエレベータを下に降ろした。仮置きされた資材は空き時間にロボット2台で指定された場所まで水平搬送され、同一フロアで複数台が連携稼働できるよう最適制御システムで運用を行った。

(b) 溶接ロボット “Robo-Welder”

建築現場の中でも最も難しい作業と言える溶接作業のロボット化を試みた。図-6の溶接ロボットの特長は、溶接線毎にセンシングを行い形状を認識したうえで次の溶接線の狙い位置を計算して溶接を行う。溶接線毎に形状を認識しているので、40 mmを超える板厚でも欠陥無しで溶接が可能となる。また、実際の現場の状況を反映して5 mmから11 mmのテーパギャップにも対応できるようなシステムになっている。現場による各種試験に合格したのち、ロボットによる本施工を板厚40～50 mmの柱14本で溶接を行った。

(c) 耐火被覆吹付けロボット “Robo-Spray”

施工環境が過酷な半乾式吹付ロックウール工法の耐火被覆吹付け作業のロボット化を試みた。図-7の耐火被覆吹付けロボットはプロトタイプであるが、6軸ロボットアームとリフターを搭載した台車で構成され、タッチパネルで諸条件を入力すると自動で吹付け作業を行う。本プロジェクトでは、実際の大梁や小梁

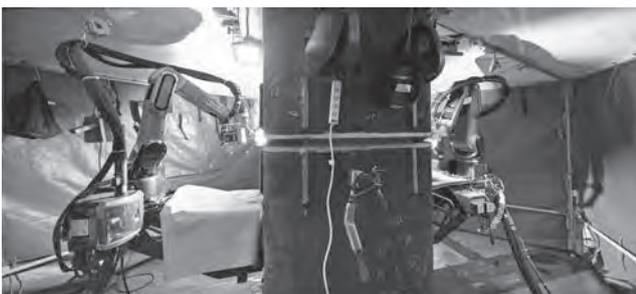


図-6 溶接ロボット

の耐火被覆の吹付け作業を吹付厚さ45 mmで3フロア合計434 m²の施工を行った。大梁では、ダクト孔やリブの施工にも対応でき梁の下フランジの下側も人と同様に吹付材の落下なしに施工できることが確認できた。

(d) OAフロア施工ロボット “Robo-Buddy OA Floor”

図-8は4輪駆動の作業台車と2本のロボットアームで構成される双腕多機能ロボットであり、本プロジェクトではOAフロアのパネルを搬送するロボットと連携をしてOAフロアの施工を行った。墨の検出から支持脚のセット、高さ調整、パネル置きの繰り返しを自動で行い合計420 m²の施工を1日約40 m²の施工能力で実施することができた。



図-7 耐火被覆吹付けロボット



図-8 OAフロア施工ロボット

(3) BIM を核とするデータ連動でのものづくりを行う“Fabrication”

本プロジェクトにおいては、海外デザイナーを含めた多くの関係者と多種多様な曲面を取りこんだ複雑な形状を協議しなければならない中で「『共通言語』としてのBIM」を掲げ、視覚的情報を誰に対しても齟齬なく意思伝達するためのコミュニケーションツールとして活用した。建築で作図する躯体図はRevitにて行い、設備との調整はRebroを用い地下設備のルート検証や鉄骨スリーブの精査等に使用し、建築と設備の合理的な関係性を構築した。また、鉄骨専用CADであるKAPを鉄骨重量の積算に活用し、更にそのデータを基に鉄骨一般図の作図も行い、同時に生成される3Dモデルを設備検討等にも使用した。

図-9のガラス製の大庇は、本プロジェクトの中でも屈指の取合い調整が難しい構造である。このガラス大庇は幅81m、奥行き25mと非常に大きく、そして先端部は3次的に跳ね上がる形状である。また、3本の柱から吊るり材で先端を支持し、ガラスのトッライトと同型のトラス鉄骨の構造となっている。設計から受領したデザイナー作成のフレームの3Dデータと現場発行の一般図鉄骨3Dデータに、モデラーが作成した外装および大庇の3Dモデルを重ね合わせ、関係者の認識ズレをなくし問題を先出しすることで限られた時間内で思いをひとつにまとめ上げることができた。

また、この3Dモデルを製品検査にも活用し昨今はスチールテープや差し金だけで計測していた検査を、3次元測定器で部材の座標点を実測し、あらかじめ入力していたモデル上にPCで自動的にプロットさせていくことで、数秒後に画面上でモデル化され寸法確認ができ、大変短時間に精度良く検査が行えた。

3. 取り組みを通じて得ることが出来た課題

今回、本プロジェクトにおいてDXを進めたことで見えてきた課題を示す。

1つ目が、スマートフォン、iPadの普及により、様々なアプリケーションは使いこなせるようになってきたが、ツールの標準化（モノの標準化）とともに仕事そのもののやり方（コトの標準化）の標準化が必要であるということ。

2つ目が、センシング技術の向上や通信、ソフトウェアの進化によりこれまでは困難であった膨大な施工実績データを取得することが可能となり、これらのビッグデータ活用のために高度な分析と次なるアクションが必要ということ。

3つ目が、建設ロボットの考え方は他産業と異なるということ。他産業においてはロボットが固定され製品になるものが流れてくる。また、物流倉庫などは決まった設えの空間においてロボットが動く。しかし、建築現場においては毎日目まぐるしく変わる環境において、ロボット自身が移動しながらその場所の状況や仕様に合わせ対応していかなければならず、対応するための準備時間は実際に作業する時間に比べ長く、決して生産性が良いといえる状況ではない。建設におけるロボット化は人が行っていた作業をただ置換するのではなく、既存の枠を超えて何をロボットにやらすのか、やってもらうかをもっと深掘して検討することで生産性を向上することができる。

4つ目は、活用が一番進んでおり効果が発揮されているBIMである。特に3次元曲面形状に対してスピード感を持って正確に納めるために、現代の建築施工においてなくてはならないものである。しかしながら、設計事務所、ゼネコン、サブコンごとでBIMソフト

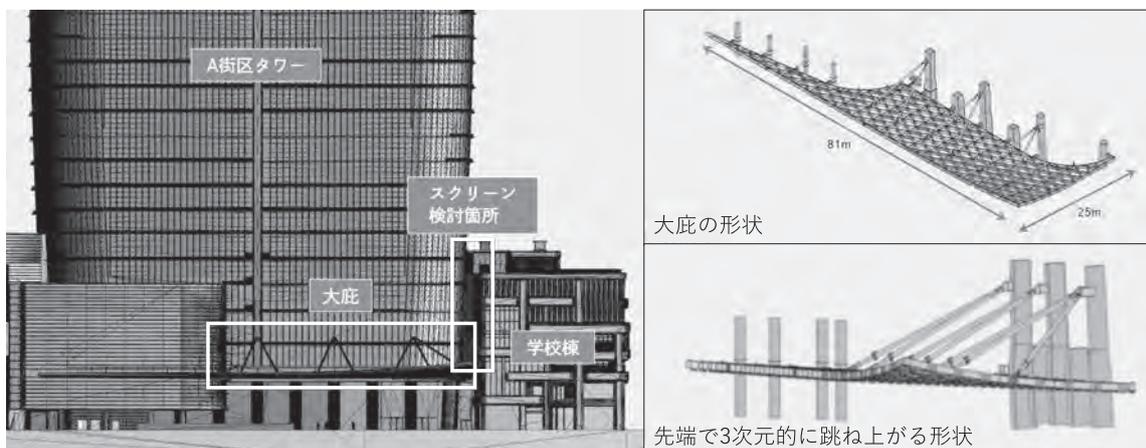


図-9 ガラス製の大庇

が異なることや設計変更対応へは通常のCADより手間がかかり、今後は更なるツールの標準化、BIMを活用した図面業務の標準化が必要である。

最後5つ目は、今後DXの取り組みにかかるコストの壁を越えていかなければ多数の現場にすぐに浸透させていくのは難しいということである。

4. おわりに（今後の挑戦）

我々建設業、そして清水建設におけるDXはスタートを切ったばかりであり、まだ様々な課題があるが新時代の建設の姿を追い求め今後も挑戦は続けなければならない。しかしながら、人がやってきたことをロボットに置き換えて急にすべてがうまく進むわけではない。正直、人の手や知恵でやるほうが簡単なことも多い。ただ、ここで歩みを止めてしまえばさらなる成長はない。デジタル化が進み、現場環境はどんどん様変わりしていく。50年後の建設現場では、ロボットと人が協働しているのが当たり前になっているかもしれ

ない。しかし一方で変えてはならないものもある。良いものをつくってお客さまにお引き渡しするという熱い気持ち、これだけは大事にしていかなければならない。人とデジタルが補完しあう未来の建設現場の礎となるために、今後も人と技術のベストミックスで工事に挑んでいく。

JCMA

【筆者紹介】

井上 慎介（いのうえ しんすけ）
清水建設㈱
東京支店 虎ノ門麻布台再開発 A 街区建設所長



村松 慶紀（むらまつ よしき）
清水建設㈱
建築総本部 生産技術本部 生産技術開発センター
デジタルマネジメントグループ



ウェルビーイングとカーボンニュートラルの 実現に向けて

大規模複合施設「横浜シンフォステージ」の開発

真下 浩明・山田 知之

横浜市が「まちづくり」を推進する「みなとみらい21中央地区」において、総延べ面積18万㎡超のオフィス・ホテル・店舗等にて構成される大規模複合施設「横浜シンフォステージ」の開発が進んでいる。都会的でありながら海や緑といった自然も身近にある環境のもと、広大な敷地を生かしたゆとりある施設配置や建物の快適性を高める工夫により、利用者のウェルビーイングの実現を目指す。また、省エネ技術を積極的に採用し、カーボンニュートラルに向けた取り組みにも力を入れている。本稿では、横浜シンフォステージの概要と、ウェルビーイングやカーボンニュートラルに関する取り組み内容について紹介する。
キーワード：都市基盤整備, ウェルビーイング, カーボンニュートラル, エリアマネジメント

1. はじめに

みなとみらい21中央地区は、都心や国際空港への良好なアクセス、災害に強い都市基盤、横浜市による企業進出への支援制度などを背景に、近年、さまざまな企業の研究開発拠点やオフィスなどの集積が進んでおり、企業交流や産学連携などによるオープンイノベーションを生み出す素地が構築されつつある。その中でも横浜シンフォステージは、みなとみらい線「新

高島駅」の至近に位置し、ターミナル駅である横浜駅から徒歩8分、羽田空港までは京急線で約30分と高い交通利便性を有している。また、歩行者ネットワークとしてみなとみらい21中央地区の拠点となる駅や施設を結び、人々の多様な遊歩空間を形成している「グランモール軸」と「キング軸」が交差する結節点に位置するなど、みなとみらい21中央地区の活性化に向けた新たな核となる街区である（図—1）。

こうした立地特性を最大限活用するため、高品質な



図—1 位置図

オフィスを中心に、商業施設、ホテル、にぎわい施設、オープンイノベーションスペースなど多様な空間を有した2棟構成（ウエストタワー、イーストタワー）の大規模複合ビル（図-2、3）を開発するとともに、横浜駅からのペデストリアンデッキを「グランモール軸」上で延伸させる形で一体的に整備し、新たな人々の流れを創出する。



図-2 外観パース

2. 街区名称のコンセプト

街区名称の横浜シンフォステージ（YOKOHAMA SYMPHOSTAGE）には、「本街区を通してヒト・モノ・コトが調和・共鳴（Symphony）し、すべての来街者にとっての新たな価値を創出し、発信する舞台（Stage）を提供する」という想いが込められている。

本街区は、みなとみらい21中央地区における都市軸の結節点に立地するエリアの核であり、多様な施設用途と開放的な複数のコモンスペース（広場状空地）を備えている。緑豊かな公共空間や多彩なアクティビティによって、さまざまな目的で集まる人々に刺激や出会いを提供し、多様化するライフスタイルや利用者のウェルビーイングを支え、“みらい”を広げる新たなランドマークを目指す。

3. ウェルビーイング（安心・安全・快適・健康）に寄与する施設計画

街区内のコモンスペースは屋外ステージ、大屋根、大階段といった仕掛けを効果的に配置し、音楽を中心としたイベント、店舗と連携した催しの開催、アウトドアオフィス、ランチ休憩などの多種多様な利用シーンを想定している。施設利用者の様々な過ごし方をサポートし、憩いの環境や交流の場を提供する（図-4）。

主用途であるオフィスでは、サッシ組込型の自然換

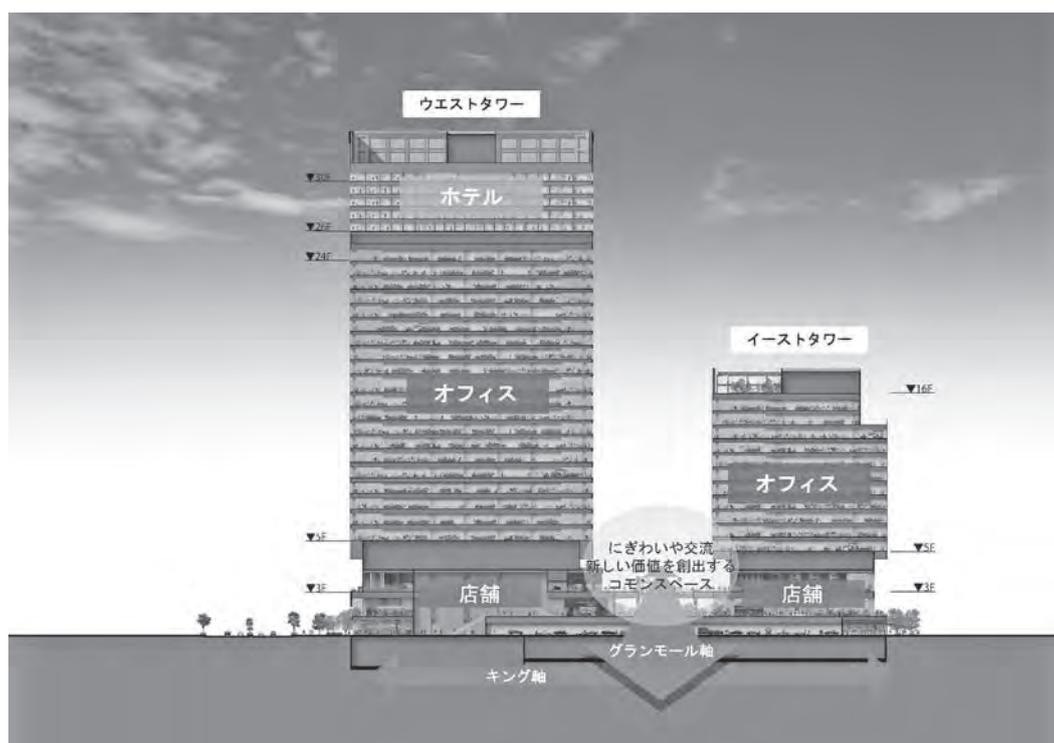


図-3 用途構成イメージ



図-4 コモンスペースのイメージ

気装置を設置し、新鮮な外気をビル内に取り込むことで、健康で快適なオフィス空間を整備するほか、ウィズ・アフターコロナ時代における感染症対策の役割も果たしている。加えて、イーストタワーは外気の温湿度などを計測して自動開閉するジャロジー窓により、自然の風が窓から取り込める会議スペースやリフレッシュスペースを設置することを可能としており、また、屋上にもリフレッシュスペースを整備する計画としている。

更に、緊急時への対策として、建物全体にコージェネレーションシステム（CGS）を導入し、停電時でも中圧ガスを燃料として発電することにより事業継続を可能としている。CGSが機能しない場合でも、非常用発電機により共用部だけでなく専有部内にも一定の電力を72時間供給、さらにテナント用発電機設置スペースを確保しており、BCPに配慮した施設となっている。

4. 脱炭素（カーボンニュートラル）への貢献

みなとみらい21地区（中央地区・新港地区・横浜駅東口地区の総称）は、2022年4月26日に環境省が募集する「脱炭素先行地域」に選定されており、2030年度までに「民生部門（家庭部門及び業務その他部門）の電力消費に伴うCO₂排出の実質ゼロ」を目指している。横浜シンフォステージは、脱炭素先行地域において横浜市が推進する公民連携での脱炭素モデル構築に参画しており（図-5）、省エネ設備の導入やZEB化の推進、電力デマンドレスポンスへの対応、地域冷暖房（DHC）の導入、廃棄物の削減・利活用などについて、実施済または前向きな検討を行っている。

特に、建物のエネルギー消費抑制については、様々な環境配慮技術の導入により、建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）の建築物全体評価で最高ランクである星5つ、オフィス部分の評価で「ZEB Ready」認証を2022年5月16日付で取得した。また、CASBEE



図-5 みなとみらい21地区の脱炭素取組を象徴するロゴマーク

（建築環境総合性能評価システム）で定める評価基準に加え、横浜市の地域性或政策等を勘案して評価基準を修正し、より地域の実態を反映した横浜市建築物環境配慮制度（CASBEE 横浜）の最高ランクとなるSランク相当の環境性能を有している。主な環境配慮技術は以下のとおりである。

- ①熱負荷を低減する外皮性能（ダブルスキン・ルーバー）と空調機容量の最適化（オフィス）

垂直・水平ルーバーやダブルスキンの組み合わせに加え、ルーバーの設置間隔や角度にも着目して熱と光の負荷削減効果を検証し、方位毎に適した外装デザインとするとともに空調機容量も最適化。

- ②蓄熱槽による地域冷暖房（DHC）供給エリア〔みなとみらい21中央地区全域〕の負荷平準化

DHCからの冷水をエネルギー需要の少ない夜間に受け入れ蓄熱槽に冷熱を蓄え、昼間の冷房に利用することでDHC供給エリアの負荷平準化に寄与。

- ③コージェネレーションシステム（CGS）

ガスを燃料として発電することで電力需要ひっ迫時のピークカットに寄与するとともに、発電時の廃熱を冷暖房に利用することでエネルギー効率を向上。

- ④照度センサーによる照明調光自動制御（オフィス・ホテル共用部）

建物屋上に設置した照度センサーにより晴天・曇天を判断し、照明調光を制御することで、照明消費電力を低減。

- ⑤照度センサーによるブラインド自動制御（オフィス専有部）

建物屋上に設置した照度センサーによりブラインドの角度を自動調整し、照明の省エネ効果を向上させるとともに、熱負荷をコントロールすることで空調に係るエネルギー消費量も低減。

- ⑥CO₂センサーによる換気量自動制御（オフィス専有部）

室内から空調機に戻る空気のCO₂濃度をセンサーで測定し、CO₂濃度が低い場合に換気量を抑えて空調

や換気に係るエネルギー消費量を低減。

⑦温湿度センサーによる外気冷房自動制御（オフィス専有部）

中間期（春・秋）において、外気の温湿度が室内よりも低い場合に外気を多く取り入れ、直接冷房に利用することで、人や機器の熱により上昇した室内温度を外気で冷やし空調に係るエネルギー消費量を低減。

⑧人感センサーによる換気量自動制御（オフィス共用部）

トイレや給湯室に人感センサーを設置し、無人の際に換気量を抑えて換気に係るエネルギー消費量を低減。

⑨COセンサーによる換気量自動制御（駐車場）

自動車から排出される一酸化炭素（CO）の濃度をセンサーで測定し、CO濃度が低い時は換気量を抑えて換気に係るエネルギー消費量を低減。

また、電力デマンドレスポンスへの対応として、建物のエネルギーマネジメントシステムとの連携により、建物電力需給のひっ迫時に、電力会社等からの要請に応答して建物内のエネルギーリソース（コージェネレーションシステム（CGS）・空調・照明）を自動的に制御する。電力抑制の要請に対して建物内の電力量を低減調整することで、快適性を維持したまま効率的に電力需要を調整する仕組みを構築しており、発電所からのCO₂排出量削減に寄与し、地域の電力システムの安定運用に貢献する。

5. おわりに

ウェルビーイングやカーボンニュートラルの実現に

向けた取り組みにおいて、IoT・ICT技術も重要な役割を果たすと考えられる。横浜シンフォステージでは、建物内における様々なデータを相互活用した統合ネットワーク構築や、エネルギーの見える化や空調予約をはじめ、様々なアプリケーションを一元的に利用し、かつ柔軟に追加等が出来るビルサービスシステム等、更なる施設利用者の快適性向上や管理の効率化に向けたスマートビル化の実現を目指し検討を行っている。

また、みなとみらい21地区全体においても、エリアマネジメントを推進する（一社）横浜みなとみらい21や横浜市とも連携し、SDGsや産学官のコミュニティ形成、スマートシティ・スマートモビリティなどの取り組みに積極的に参画し、みなとみらい21地区および横浜シンフォステージの価値の更なる向上を目指す。

JICMA

【筆者紹介】

真下 浩明（ましも ひろあき）
 ㈱大林組
 開発事業本部 開発推進第三部
 副課長



山田 知之（やまだ ともゆき）
 ㈱大林組
 開発事業本部 開発推進第三部
 主任





直撃雷被害を軽減する dinnteco 避雷針の効果と特徴

米田 稔

近年、日本や世界各地で自然災害の被害が増加する中、落雷被害も深刻化している。従来型避雷針は、大地からのプラス電荷を避雷針の先端に集め、雲からのマイナス電荷を避雷針と結びつかせることで避雷針に大電流を流し落雷を回避する仕組みである。しかしこの方式では放出される雷サージにより被害が発生する。また、近年の建物の高層化やIT機器の普及に伴い、雷サージがIT機器にもたらす被害は大きくなっており、従来型避雷針には限界があると指摘されている。そこで「dinnteco 避雷針（以下、本避雷針）」が注目を集めている。本避雷針は従来型避雷針と異なり、中和という仕組みを利用して直撃雷の発生頻度を軽減することが可能である。本記事ではその原理や実証実験の結果を詳しく解説する。

キーワード：落雷被害、避雷針、IT化、自然災害、国土強靱化、誘導雷、直撃雷、雷サージ対策

1. はじめに

従来型避雷針には落雷を誘発する問題点がある。従来型避雷針は避雷針の先端に集めたプラス電荷からリーダーを発生させることで、雷雲からのマイナス電荷を帯びたステップリーダーを引き寄せ、大地に放電することで落雷を誘発する。しかし、この誘発作用が周囲の建物や機器に電氣的ダメージを与える原因となることがある。また、雷サージによる機器の破損問題もある。従来型避雷針による雷保護では、建物内部の機器を雷サージから守ることができない。雷サージとは落雷時に発生する異常な過電圧・過電流のことであり、建物内部の電子機器に大きなダメージを与えることがある。

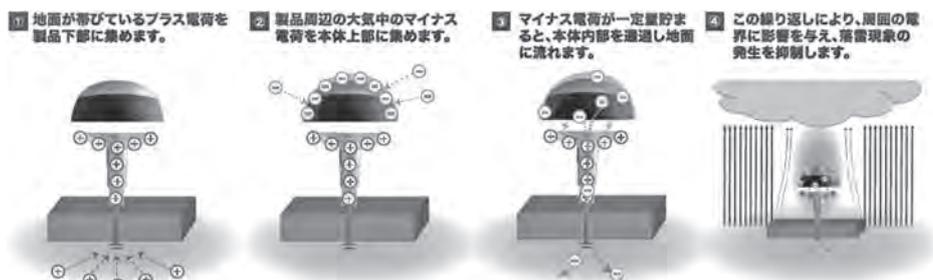
2. 本避雷針の原理

本避雷針はコンデンサのような形状をしており、中

央部分は空気絶縁されている。そのため本体下部にはプラス電荷が、上部にはマイナス電荷が溜まる。電荷が一定以上溜まると本体内部で放電が始まり、この時に微弱な μA の電流が流れる。この漏れ電流が発生する現象を中和と呼ぶ。中和を繰り返すことで本避雷針周囲の電界に影響を与え、雲からのマイナス電荷と大地からのプラス電荷が結びつきにくくなり、直撃雷の発生頻度を軽減させることができる（図—1）。

中和する際に本避雷針内部の電界が強くなるため、周囲の電界が変化する。また、マイナス電荷とプラス電荷のベクトルは、電界の強さにより互いに避ける方向に働くため、結果として本避雷針周辺ではマイナス電荷とプラス電荷が結びつきにくくなる。

素材はアルミまたはステンレスで、中央の黒い外装はPOMである。形状はハンバーガー状で、中央部分に空間があり空気絶縁されている（図—2）。本避雷針は、従来型避雷針とは異なる仕組みで直撃雷の発生頻度を軽減させることが可能である。



図—1 本避雷針の仕組み



図一 本避雷針

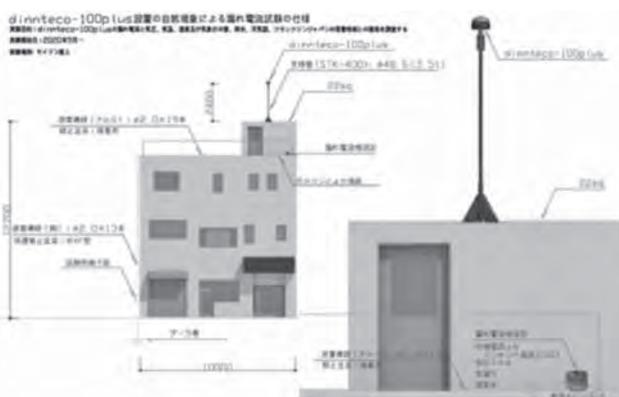
3. 実証実験（直撃雷対策としての本避雷針）

(1) 愛知県名古屋市某所における従来型避雷針と本避雷針の比較実験

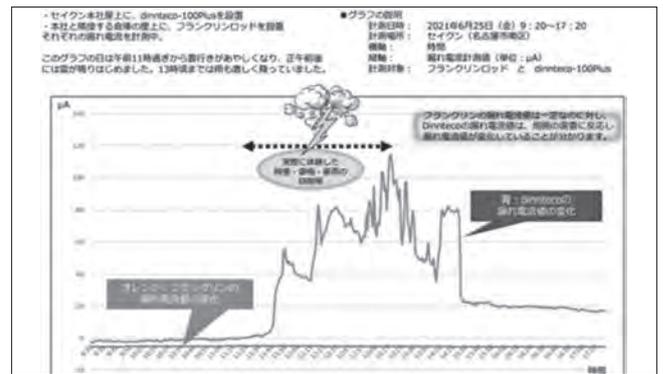
名古屋市某所の建物屋上に、従来型避雷針と本避雷針を設置した。設置するにあたり互いの距離は30mほど離し、従来型避雷針と本避雷針ともに専用の μA 電流測定装置を取り付けた。データは専用装置によりロギングを行った（図一3）。

気象衛星データと落雷カウンターも活用し計測を行った結果、雷雲発生時には従来型避雷針に漏れ電流は計測されなかったが、本避雷針では雷雲発生時に漏れ電流が測定された。本避雷針の漏れ電流値は雷雲が接近するにつれて上昇し、ピーク時には $120\mu A$ を測定した。そして雷雲が過ぎていくとともに漏れ電流値も下がる事が確認できた（図一4）。漏れ電流の動きが測定できたことにより、本避雷針が中和を行っていることが確認できた。一方で、従来型避雷針は漏れ電流は測定できなかったことから、同じ設置環境において本避雷針のみが働いていることも確認できた。

また、某所屋上は高さが15m程度であり、雷雲との距離が遠いにも関わらず一定の漏れ電流が測定できたことから、山の山頂や高所に設置した場合にはさらに漏れ電流が測定できると考えられる。



図一 本避雷針漏れ電流計測仕様



図一 従来型避雷針と本避雷針の漏れ電流比較

(2) 石川県白山市後高山における効果測定

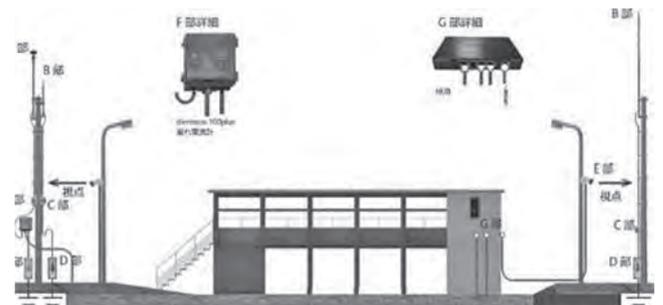
冬季雷多発地帯である後高山の山頂に本避雷針を設置した（図一5）。本避雷針に専用の μA 電流測定装置を取り付け、中和の際に発生する漏れ電流の計測を行うとともに、カメラの設置も行うことで実際に落雷が発生するかどうか監視した（図一6）。気象衛星データと落雷カウンターのデータも活用し、詳細に分析を行ったところ、雷雲発生時には漏れ電流が記録されており、実際に中和が行われていることが証明された（図一7）。また、本避雷針設置後の2年間に直撃雷被害は発生していない。

(3) 山梨県某大型スポーツ公園における効果測定

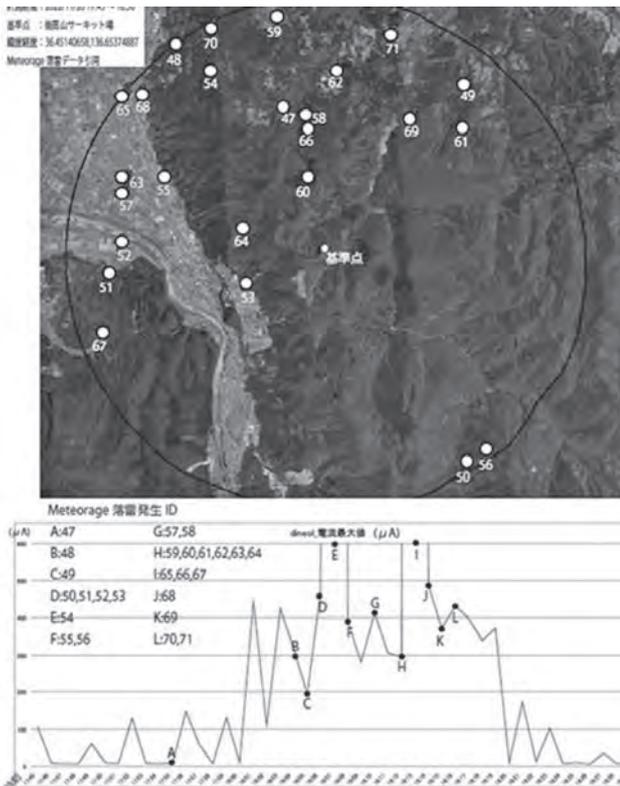
広大な敷地内に多数のスポーツ施設が建ち並び、過去に直撃雷被害が発生している公園に本避雷針30基



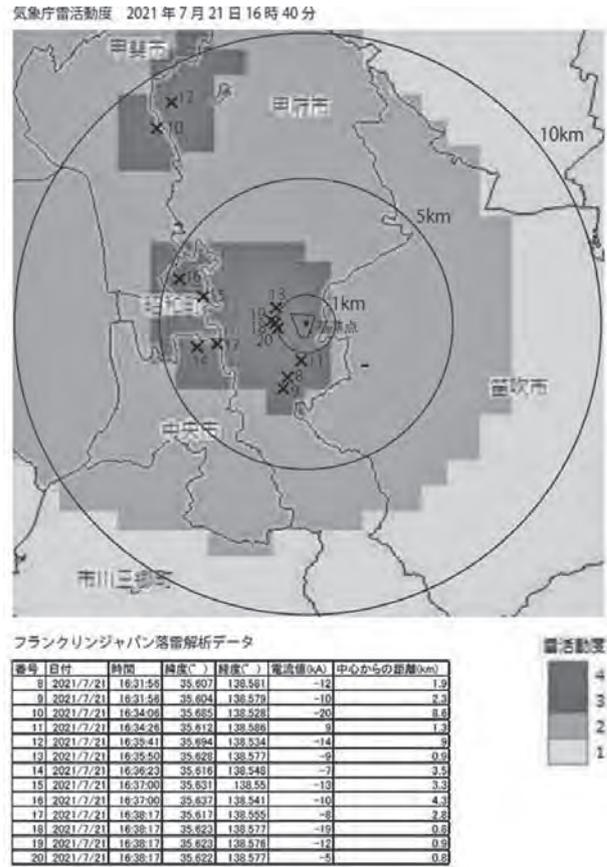
図一 白山市後高山に設置した本避雷針



図一 漏れ電流計測の仕様図



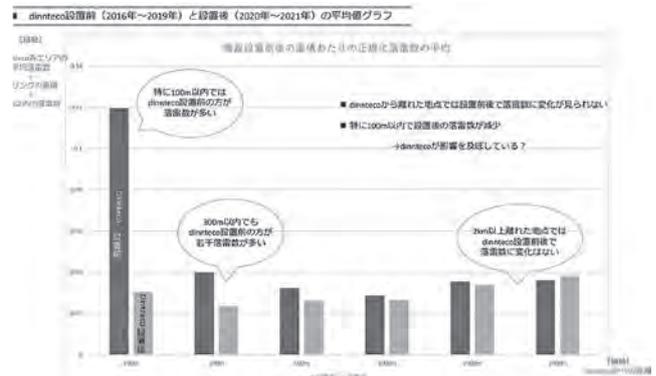
図一七 落雷情報を漏れ電流の関係



図一九 雷活動度と落雷データ

を設置した(図一8)。気象衛星データや落雷カウンターにより公園内の落雷発生頻度を測定し、避雷針設置前後での比較を行った(図一9)。

- ①本避雷針 30 基分の設置座標を抽出
 - ②設置前後 6 年間分の気象衛星データを入手
 - ③本避雷針を中心とした半径 3 km 以内での落雷をマーキング(これを 30 基分行う)
 - ④本避雷針からの距離に応じた落雷数を年ごとに比較
- このデータ分析の結果、本避雷針から 100 m 以内において顕著な違いが見られ、面積当たりの正規化落雷数の平均値は、設置後の方が少ないことがわかった(図一10)。また、本避雷針設置後の 3 年半の間に直撃雷被害は発生していない。



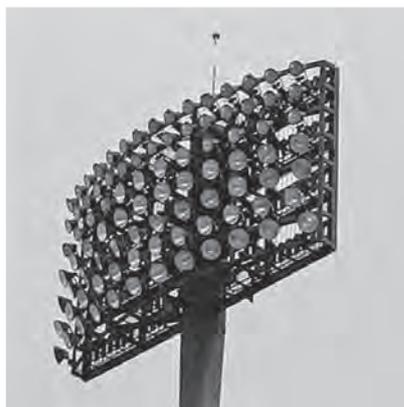
図一十 本避雷針設置前後の平均値グラフ

4. 実証実験 (電磁波対策としての本避雷針)

建築現場において、大型のクレーンのような重機を使用する際、周囲に放送電波のような強力な電波をだす電波塔があると、その電波がクレーンと共振して大きな電圧が帯電し、作業中に感電するという問題がある。この問題を防ぐために一般的に行われている対策は主に2つである。

- ①クレーンの向きを変える
- ②アームを縮小させることで電波の波長が共振しないようにする

しかし、クレーンを動かせない等の場合、今まで根



図一八 照明塔に取り付けた本避雷針

本的な解決方法がなかった。

愛知県某所の湾港においても同様に長年解決できない問題があった。この湾港で使用するガントリークレーンが周辺のラジオ電波に共振することで、コンテナ作業員が感電するという問題が発生していたのである(図-11)。そこでこのガントリークレーンに本避雷針を設置し、本避雷針は電磁波対策としても有効かどうかの実証実験を行った。



図-11 ガントリークレーン

・設置完了までの流れ

①本避雷針を設置する前の状態を調査した。ガントリークレーンの帯電状況をメモリハイコーダにて計測したところ、ピーク時で900Vを超える状況であった(図-12)。クレーン自体は車輪が接地されている状況であった。

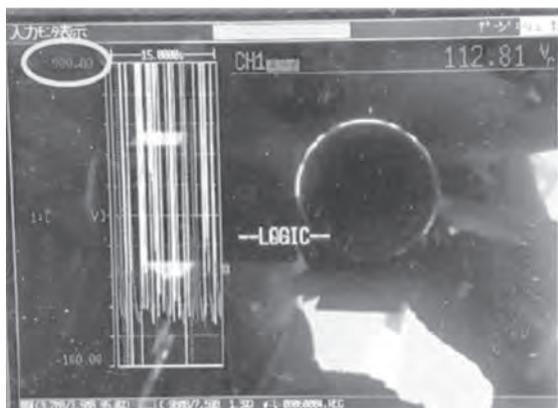


図-12 メモリハイコーダで900V以上を計測

②本避雷針をガントリークレーンの上部、先端、後端、途中の4か所に仮設置として設置し、本避雷針からの接地線を接地する前後で測定を行った。接地前は900Vを超える数値を計測していたが、1つの本避雷針の接地線を接地したところ、数値が急激に下がった事が確認できた。本避雷針を外すと再度数値は上振れした(図-13)。

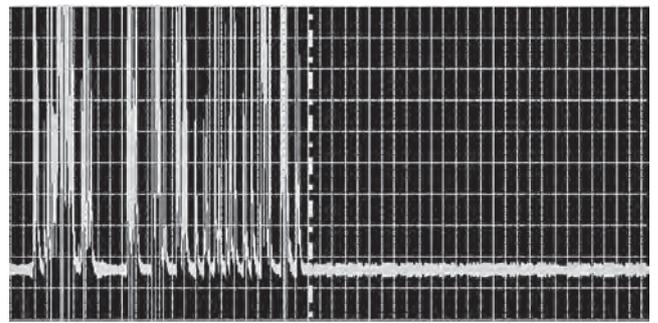


図-13 設置前後の波形の変化(左側が設置前、右側が設置後)

③仮設置により電磁波対策に一定の効果があることが確認できたため、後日、2か所に本避雷針を設置した(図-14)。



図-14 写真のクレーン上部と右側に本避雷針を設置

・設置完了後の経過報告

2019年2月に取り付け完了後、現在まで作業員が触れて感電被害になったことは報告されていない。

また、現在の電圧値は0Vに近い値となっている(図-15)。



図-15 0Vに近い測定値を示す

ガントリークレーンの2か所に本避雷針を設置することで、直撃雷対策と電磁波対策の両方を試み、電磁波対策にも効果があることが確認できた。また、レー

ルの接地状態をより改善させるため、レール本体をブラシで磨きクレーン本体の接地環境も改善させた（図-16）。これらの対策後、4年間にわたりこのガントリークレーンでの感電被害はなくなった。本避雷針の設置だけでなく、接地極や配線を改善することにより、総合的に感電被害を減らすことができたと考えられる。



図-16 アースブラシ

5. おわりに

冬季雷多発地域や実際に直撃雷被害が発生した地域で実証実験を行った結果、本避雷針が直撃雷の発生頻度を減少させ、被害を軽減することが確認された。ま

た、ガントリークレーンへの実証実験により、本避雷針は直撃雷対策だけでなく、電磁波対策にも一定の効果があることが確認された。

しかし、落雷被害の中には、直撃雷ではなく誘導雷が原因であるものも多数ある。誘導雷とは、付近への落雷が原因で通信線や電線などに発生する過電流・過電圧のことであり、電線につながれている電子機器を故障させる恐れがある。誘導雷は避雷針で防ぐことができず、SPDが必要だ。そのため本避雷針とSPDを併用することで、より効果的な落雷対策が可能となる。このような対策は建物内部の電子機器やシステムを保護するために非常に重要であり、落雷による被害を最小限に抑えることができる。

本研究では本避雷針による直撃雷被害の低減効果について詳細に検証を行った。今後も本避雷針による直撃雷対策研究を進め、国土強靱化に向けた取り組みを継続的に推進していく。

JCMA

【筆者紹介】

米田 稔（よねだ みのる）
 (株)セイケン
 工事部



ずいそう

島の暮らしに息づく唄と祭り

速水研太



視界いっぱいに広がる青い海。港を出て意外と激しく揺れる船の窓から、すぐに見えてくるお盆を伏せたような平たい島影。

島の港に船が着き、心なしか上機嫌な現地の人達と一緒におり、集落への道を歩いていくと、集落のあちこちで、踊りの練習をしている風景に出会います。

沖縄、八重山諸島の竹富島で、毎年旧暦9～10月に行われる、種取祭を見るために訪れた時の風景です(写真-1)。



写真-1

ダイビングで訪れた沖縄にはまり、東京に帰ってからも島の雰囲気を感じたいと思い始めた三線は、その音色になんとも癒されます。一口に沖縄といっても、沖縄本島と宮古地方、八重山地方では全くと言っていいほど方言も唄も違います。私は特に八重山地方の唄に惹かれ、以降何度も足を運んでいます。

石垣島の少し南に位置する島が竹富島で、重要伝統



写真-2

的建造物群保存地区にも指定された赤瓦の家並みが有名(写真-2)ですが、昔からの信仰や祭りが今も生活に根付いています。島では一年を通じて、さまざまな祭りが行われますが、中でも、1年の豊作を祈願して行われる最大の祭りが種取祭です(写真-3)。祭りは9日間にわたり、そのうち7、8日目にされる、奉納芸能の日は、朝から夜通し、唄と踊りで島全体が包まれます。以前から行ってみたいと思っていましたが、奉納芸能は旧暦9～10月の庚寅、辛卯の日と決められていて、その日が休日にあたった年ようやく訪れることができました。



写真-3

奉納芸能の日は、早朝まだ暗い中、世持御嶽(御嶽とは神が依るとされる場所で、沖縄の各島には数多くある)での、神司の祈願から静かに始まります。その後、集落の長の家まで古老たちの参詣の行列が進みます。行列の後をついていくと、そこかしこに島人が立ち、行列に向かい唄いながらおじぎをする、その振る舞い自体が既に芸能のような優雅な動きで驚きます。

参詣の行列が御嶽に帰ってくると、その後は昼から日暮れまで、庭の芸能・舞台の芸能が延々と続き、唄三線にあわせ、時に優雅で厳かな、時にユーモラスな演目が繰り広げられます(写真-4)。

さらに、日が暮れてからは、集落内の家々を回る「ユークイ(世乞い)」が始まります。道唄を唄いながら朝まで、家々をまわり各家で踊ります。

朝から晩どころか次の朝までの祭りが、しかも2日間続き、まさにこの時は島全体が祭り一色になるのです。



写真—4

八重山の島では、他にも、各島で、夏の豊年祭、秋の結願祭や節祭など、さまざまな祭りがあります。

黒島の豊年祭も面白く、砂浜で行われる踊りや、手漕ぎ船のハーリーなど、とても絵になります。この島は人よりも牛の方が多いと言われるほどで、人口は200人程度。泊まった民宿の若旦那が、ハーリーの船頭で出ていたり、まさに島人総出のように感じます。

まだまだ行ったことのない祭りも多いので、これからも少しずつ訪ねていきたいと思います(写真—5,6)。



写真—5



写真—6

八重山の有名な唄にトゥバラマという唄があります。とても美しいメロディーにのせて、唄う人がそれぞれの思いで歌詞をつくったり選んだりするのですが、毎年中秋の名月の晩には、石垣島でトゥバラマ

大会があり、満月の下、島の内外から来た三線唄者達が歌声を競います。

八重山の唄の特徴として裏声を使わないことがあります。地声でしかもかなり高い音程を使うので、離れたところまで唄が届きます。八重山の唄を聞いていると、畑や海辺で遠くの人まで想いが届くように唄っている人のイメージが浮かびます。

島にとって、祭りは重要で神聖なものです。舞台の出待ちをしている島人達の顔も真剣で、かつ晴れがましさがあります。おそらくこのために何か月も前から練習を重ねてきているのでしょう。唄や芸能が、生活や信仰と一体となって、息づいている様は、とてもうらやましいものがあります。おそらく、離島の限られた土地で、ぎりぎりの生活をしていく中での自然や祖先への切実な祈り、共同体を成立させていくための結びつき等が形となって表出したものが沖縄の唄や踊りであり、そこに心響くものがあると思います。

これは沖縄だけでなく、日本のどの地方にもあるものだと思います。集落の美しさだけでなく、そこに暮らす人々の生活・歴史・共同体としてのつながりもあわせもつ、しなやかな、まちやむらが、多様性を持って日本各地にあり続けられるといいな、と思います。

.....



写真—7

「ヒーヤ、サッサ！」夜の庭に響き渡る掛け声と、銅鑼の音。掛け声にあわせ、唄い、踊る人々。白砂の道を唄いながら、歩いていく島人の列。そして東の空が少しずつ明るくなってくる…。

いつまでもこの風景が残っていきますように。

—はやみ けんた 株式会社 竹中工務店 開発計画本部—



味噌ラーメンと日本酒

平 清二郎



私は、実は文系出身で（京都産業大 経済学部 1988年卒）、建設機械とは無縁でしたが西尾レントオール（株）のタワークレーン部門（建築機械部）に入社し、最初の配属先である千葉センターで、①ケレン・塗装→②場内水平クレーンの運転→③機械整備（ウインチ等）→④指導員業務（仮設エレベーター）→⑤指導員業務（小型タワークレーン）と経験を積み最後に、30tmタワークレーンの配電盤のリニューアル試験で合格し、営業職となりました。ただ、営業職になったばかりの時は、自身で営業したタワークレーンのオペレーターとして鉄骨の建方や、PC版の取付など現場経験を多く積む事ができ、スキルの幅が広がりました。営業では、六本木ヒルズや、新幹線品川駅、東京スカイツリーなど、多くの有名な工事や柏崎刈羽原子力発電所、沖縄電力牧港火力発電所、石巻・網地島の災害復旧工事など全国で、タワークレーン工事に携わる事が出来て、大いに自慢出来る経験となりました。2016年10月1日には、広域営業部に異動し、会社対会社の窓口や、北海道～沖縄までを対象エリアとする、弊社の全商品の最初の窓口としての営業や、建設機械の対応窓口、建設会社の協力会活動、貴協会のレンタル業部会活動などを担当させて頂いております。

趣味の話をする為に、少し、話はそれますが、私の父親は、京都・堀川三条商店街の中にある【本田みそ】の工場長として働いていました。私も4回生の時は、そこでアルバイトをしていて、味噌作りには、多くの知識を持っています。味噌の作り方は、お米を蒸かして麴菌をかけて、ねかしてつくる米麴に、水でよく洗った後に水をよく吸わせた大豆を茹でて冷まして、つぶしたものに、塩を混ぜてつくります。京都の味噌と言えば【白味噌】で、何故白色かという、大豆を茹でた時に、糖がお湯の中に流出して、反応が抑えられるからと、加えて熟成期間が短く、攪拌する事もないので大豆の色が残るからの様です。柔らかい京豆腐の味噌汁は最高に美味しいです。ただ、関東では、甘すぎると言われる事が多く、他の味噌と合わせた方が美味しい様です。私が経験した35年前の味噌づくりは大変重労働で、お米に大豆に塩は、各袋の重量があり倉

庫からフォークリフトで運んで来ても、袋から破って出すのは人力です。出来た米麴を攪拌する時も人力ですし、熟成させる桶に入れるのも人力で、大変な作業でした。しかも、麴菌の管理には気を使い、出来た味噌の味にも、それはそれは、気を使いました。徹底的な温度管理で作られますが、検査の段階で、納得の味が出なければ廃棄となります。また、パック詰めは機械化されていましたが、確実にパッキングされているのかも注意します（本田のお味噌工場は、その後、綾部市に移転しており、機械化されているそうです）。

そんな経験からでしょうか、私の趣味は、大好きな味噌ラーメンの全国の食べ歩きです。味噌の産地は仙台味噌、信州味噌、八丁味噌、西京味噌、九州麦味噌など、色々あるので会社の出張に合わせて、全国のお店に多く行きましたが、一番のお勧めは、地元、茨城県古河市のJR古河駅ビルにある【もっけい】です。一番人気の、もっけい味噌ラーメンは、北海道の赤味噌・白味噌・麴味噌の絶妙なブレンド味噌を炒めて、豚骨スープと合わせます。麺は、札幌西山製麺の縮れ玉子麺で、味玉と地産の野菜もたっぷり、大満足の一品です（写真-1）。JR宇都宮線で、ご出張の際は、途中下車して食べる価値有りです。是非、ご賞味下さい。また、最近の話題としては、「カップラーメンの味噌味」対決で、テレビで話題となった商品です。1) かやく 2) コスパ 3) 麺の味 4) スープの味 5) 全体の味の5項目で採点されており人気の15商品を徹底的に調査、ラーメン界の重鎮、札幌の超人気店「すみれ」の村中さんが味に関する3項目に協力して出し



写真-1 もっけい 味噌ラーメン



写真—2 ニュータッチ 妻麺 札幌濃厚味噌ラーメン



写真—3 自宅での飲み比べで購入している日本酒

た、ヤマダイの『ニュータッチ 妻麺 札幌濃厚味噌ラーメン』（写真—2）。インスタントではありますが、テレビの効果で売り切れ状態になる程、至極の一杯になります。

そして、もう一つの趣味が、日本酒の呑み比べです。父親の血を受け継いだ事と、漫画の「夏子の酒」「美味しんぼ」で、かなり影響を受けました。就職活動では、酒屋への営業を夢見て「喜びの酒、松竹梅」の【宝酒造】を受けた程ですが残念ながら、落ちてしまいました（勿論、採用されていたら、今の私はありませんが）。その試験問題で『日本酒スパークリング』を提案しましたが、全く受け入れられませんでした。35年前当時は、宝焼酎「純」ブームで、日本酒の復活みたいなテーマだったと記憶しています。日本酒の呑み

比べについては、五反田、新橋、浅草橋など、仲間とよく呑みにいきました。コロナ禍で、最近は行けてませんが、神田の日本酒処「季っ酔」に定期的に行きました。「十四代」など、10種類の日本酒の呑み比べと、美味しい肴が堪能出来る素敵なお店です。コロナ禍が落ち着いてきたら、また、是非、行きたい所です（行かれる場合は、要予約）。

最後に、（一社）日本建設機械施工協会の機関誌として、先端の技術などを掲載され建設業界の多くの方が見られる業界誌への掲載は、大変な名誉だと思っております。改めて、『建設機械施工』誌に、寄稿の機会を与えて頂き、とても感謝致します。

——たいら せいじろう 西尾レントオール様——

JCMA 報告

ゆきみらい 2023 in 会津 除雪機械展示・実演会 開催報告

企画部

1. はじめに

(一社)日本建設機械施工協会では、「ゆきみらい 2023 in 会津」の一環で除雪機械展示・実演会を開催し、多数の方々にご来場いただきました。誠にありがとうございました。

この除雪機械展示・実演会は、昭和36年に青森で初めて開催されて以来、東北、北海道、北陸の3地域が交替で開催しているもので、本年は「ゆきみらい 2023 in 会津 実行委員会」主催として、福島県会津若松市で開催されました。その状況写真を中心に報告いたします。

令和5年の年明け以降の会津若松市は例年にない少雪だったため、会場の除雪機械の実演に使用する雪山も他所から運搬した雪で造成しなければなりませんでした。

しかしながら、開催期間中は二日間とも天候に恵まれ、国土交通省、東北地方整備局、福島県、会津若松市、出展各社をはじめ多数の方々からご協力をいただきました。ここに深く感謝申し上げます。

2. 開催日時

令和5年2月8日(水) 10:00～15:30
令和5年2月9日(木) 10:00～15:00

3. 開催場所

福島県会津若松市 鶴ヶ城公園東口駐車場 特設会場

4. 出展会社(五十音順)

岩崎工業(株)
(株)タイショー
名古屋電機工業(株)
新潟トランス(株)
西尾レントオール(株)
(株)NICHIGO
範多機械(株)
メルコモビリティソリューションズ(株)
UDトラックス(株)
国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所

5. 出展会社と展示機械類

表-1 展示機械一覧表

No.	出展企業 (五十音順)	出展機械・機材			台数	実演
		機種	形式	規格		
1	岩崎工業(株)	除雪トラック	10t 6×6		1	
2	(株)タイショー	凍結防止剤散布機 300L	ZS-300K		1	
		凍結防止剤散布機 300L	ZR-110		1	
3	名古屋電機工業(株)	LED 散光式警光灯			3	
		POSSIX (可搬式標識装置)			1	
4	新潟トランス(株)	ロータリ除雪車	NR403		1	○
5	西尾レントオール(株)	グレーダ	MG230		1	○
		トラックローダ	TL10V	スノープロアアタッチメント付き	1	○
		高圧熱風式路面乾燥機	TORNADO		1	
		電動除雪機 オ・スノー	ER-801DX		1	
6	(株)NICHIGO	ロータリ除雪車	HTR308A	2.2m級	1	○
		プラグインハイブリッドロータリ除雪車	HTR145PHV	非常用電源装置搭載	1	○
		凍結防止剤散布車	NWS25SS5	湿式, 2.5m ³ 級	1	
7	範多機械(株)	凍結防止剤散布車	MS-25BIT		1	
		凍結防止剤散布機	MS-03HV		1	
8	メルコモビリティソリューションズ(株)	CAR VISION		融雪機能付きバックカメラ	1	
		WD-SC040		融雪機能付き作業灯	1	
		日野自動車 小型		2tトラックに実機を装着予定	1	
9	UDトラックス(株)	Quon 除雪車	2DG-CZ6×6AMT		1	
10	東北技術事務所	ICT 除雪グレーダ (湯沢 ICT)			1	
		除雪グレーダ用シミュレーター (災害対策本部車)			1	

6. 来場者数

除雪機械展示・実演会 1,600名 (8日 900名, 9日 700名)

7. 展示・実演会 会場配置図 (福島県会津若松市 鶴ヶ城公園東口駐車場)



図-1 ブース配置図と出展会社名

8. 会場風景

[オープニングセレモニー]



写真-1, 2 (一社) 日本建設機械施工協会 岩見事務局長 あいさつ



写真一三 来賓，関係者によるテープカット

テープカットして頂いた方々

- | | | | |
|------------------------------------|---------|------------------------|-------|
| ①国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課
施工安全企画室長 | 森川 博邦 様 | ⑥出展者代表 新潟トランス(株) 代表取締役 | 石塚 武文 |
| ②国土交通省 東北地方整備局 企画部 部長 | 中平 善伸 様 | ⑦(一社)日本建設機械施工協会 事務局長 | 岩見 吉輝 |
| ③福島県 土木部長 | 曳地 利光 様 | ⑧(一社)日本建設機械施工協会 東北支部長 | 高橋 弘 |
| ④会津若松市 建設部長 | 小林 英俊 様 | | |
| ⑤会津若松市議会 建設委員会 委員長 | 成田 芳雄 様 | | |



[来場者の見学状況]



写真一四 オープニングに集まった来場者



写真一五 出展者ブースを見学する来場者

[来賓の視察状況]



写真一六 東北技術事務所の説明を受ける内堀福島県知事



写真一七 岩崎工業㈱のブースを視察する山本局長

[ライブ配信の状況]



写真一八 名古屋電機工業㈱のインタビュー状況



写真一九 新潟トランスス㈱のインタビュー状況

9. 除雪機械出展各社のブース



写真一〇 岩崎工業㈱・UDトラックス㈱



写真一一 ㈱タイヨー



写真-12 名古屋電機工業(株)



写真-13 新潟トランス(株)



写真-14 西尾レントオール(株)



写真-15 (株)NICHIO



写真-16 範多機械(株)



写真-17 メルコモビリティソリューションズ(株)



写真一 18 東北技術事務所



写真一 19 東北技術事務所 本部車内

10. 実演会の状況



写真一 20 西尾レントオール(株) グレーダ MG230



写真一 21 西尾レントオール(株) トラックローダ TL10V



写真一 22 (株)NICHIGO ロータリ除雪車 HTR308A



写真一 23 (株)NICHIGO
プラグインハイブリッドロータリ除雪車 HTR145PHV



写真一 24, 25 新潟トランス(株) ロータリ除雪車 NR403

11. おわりに

近年の冬期における気象状況は全国的に見れば暖冬少雪傾向となっておりますが、いわゆる爆弾低気圧やJPCZ（日本海寒帯気団収束帯）によってもたらされる大雪や暴風雪によって、局地的に大規模な車両滞留が発生するケースが多発しており、除雪・排雪に関するハード・ソフト技術の開発は一層重要となっております。

「ゆきみらい2023 in 会津」の一環として開催された、

「除雪機械展示・実演会」において最先端の技術や機械をご覧いただくことで、積雪地の道路交通を確保して生活環境を守るために除雪技術や除雪事業が果たしている役割をご理解いただければ幸甚と存じます。

最後に、コロナ禍の中、2年ぶりの開催に向けて多大なご尽力を賜りました、国土交通省、東北地方整備局、福島県、会津若松市、出展各社をはじめとした多くの皆様に厚く御礼申し上げます。

部 会 報 告

ISO/TC 127 (土工機械) (親委員会及び各分科委員会) 傘下の 作業グループ 2023 年 1 月～2 月東京国際 WG 会議報告

標準部会

国際標準化機構 ISO では、2020 年 3 月以来 COVID-19 対策として対面会合を避けるよう通知していたが、2022 年 5 月以降は対面会合が解禁された。既に欧米では対面・Web 併用のハイブリッド方式で ISO 国際会議が頻繁に開催されており、各国からの要請もあって 2023 年 1 月から 2 月にかけて計 4 回の ISO/TC 127 傘下の国際作業グループの対面会合を約 3 年ぶりに東京の機械振興会館で開催したので、以下に報告する。

1. ISO/TC 127/SC 3/WG 5-ISO 15143 施工 現場情報交換 東京国際 WG 会議

山本 茂氏がコンビナー（注：ISO 作業グループの座長）の ISO/TC 127/SC 3/WG 5 では、ISO/TS 15143-4（土工機械及び自走式道路建設機械－施工現場情報交換－第 4 部：施工現場地形データ）の作成中である。情報化施工では、RTK-GNSS 測位データなどを参照して建設機械の施工機器を制御する事を対象としている。従来、施工現場ごとに母機・測量機器製造業者などが提供する統一されたシステム運用に対し、この第 4 部は施工現場内で複数のシステムを同時に相互運用可能にする（interoperable）ことを目的としている。当初、米国 Deere 社が第 4 部作成を提案したが、本来、山本氏が当作業グループのコンビナーであることから、Deere 社の BOLLWEG 氏を山本氏との共同 PL（注：プロジェクトリーダー、個別案件の推進担当者）として作業開始し、早急な標準化を図るために ISO/TS（注：International Standard = 国際規格に比して制定手順を簡素化した Technical Specification = 技術仕様書）として審議検討している。しかしながら、COVID-19 による活動制約、内容の膨大さもあり、当初予定の期限内での発行が困難な見通しとなった。期限切れによる廃案を避けるため、いったん取り下げた後、直ちに業務再開し、審議を加速すべく対面会合を実施している。

日 時：2023 年 1 月 24 日（火）～27 日（金）9 時～17 時
（最終日 9 時～16 時）

場 所：機械振興会館 6 階 6D-4 会議室（24 日、25 日）、
6D-3 会議室（26 日、27 日）

出席者：対面（一部 Web 参加併用）27 名、Web 参加
14 名、延べ計 41 名（以下敬称略）（付記：フィン
ランドの Infrakit 社の方は来日も体調不良
で欠席）

コマツ：対面－山本茂（コンビナー）、正田明平、山元弘、
小塚大輔、千葉貞一郎

EarthBrain 社：対面－村山貴之

Deere 社：対面－Nicholas BOLLWEG (PL), Gregory
KITTLE, Jeremy SHULER, Mike SPIEKER, Web-
Jessop LUESCHOW

Caterpillar 社：対面－Kevin LUESCHOW, Web-Brian
SWEENEY, Chad BRICKNER

日立建機：対面／Web－木村寿則

酒井重工業：Web－真壁淳

トプコン：対面－オーストラリア Matthew RIEK,
James PICTON-WARLOW, Kristian O' DEMPSEY,
Web－Paul CONLAN, Kevin DUONG, 日本, David
HARO, 本田肇, 松澤晃樹

Trimble 社：対面－米国 Geoffrey KIRK, ニュージラ
ンド Raymond WILSON

サイテックジャパン社：対面－永井知子

Leica Geosystems 社：Web－スウェーデン Graham SMITH

Novatron 社：対面－フィンランド Mikko VESANEN,
Otto URRELAINEN

Arkance 社：対面－フィンランド Erno TIENSUU
building SMART International 連携代表：Web－Mikka
KOSTAMO

ETRI 電子通信技術研究院：対面－韓国 YOO Sangkeun

KOCETI 建設機械技術研究所：Web－韓国 BAEK Jong
Hee

AEM 機器製造業者協会：Web－米国 Sara FEULING,
John SOMERS

国土交通省：対面／Web－岡本由仁、森川博邦

協会事務局：対面－大西啓二郎、小倉公彦、西脇徹郎

主要議事：**(1) 開会**

出席者点呼、(競争法遵守などを規定する) ISO 行動規範確認、議事案を若干の手直しの上で採択、前回合議事録確認、前回会合の要実施事項が処理されているかどうかの確認を行った。

(2) 案文の WG 意見聴取の際の各専門家意見への対応の検討(初日及び2日目の午後などで実施)

各専門家意見に関して検討し、多くは案文に反映することとし、ただし一部は更に検討要とされた。なお、測地系として WGS84 以外の適用はありうるか、設計データなどは、LandXML サブセットでよいかなどの質問もあったが、LandXML サブセットはいずれの(規格)使用者も読み取りできると説明された。また、会議後、既に新旧対比案文発行済みである。

(3) 米国機器製造業者協会 AEM のプレゼン(先方都合で2日目午前に実施)**・データ保管などに関して：**

AEM の SOMERS 氏がプレゼンし、複数の専門家が意見調整しながら案文を改訂しなければならず、ISO の Document site では、案文を併行して編集するのが難しい(注：ISO では、利害関係者の合意によって規範的文書を作成することが前提)。そのため、今まで WG 専門家が自主活用してきた Gitlab と Slack を継続使用し、かつ、それらの公開サイトを AEM がホストすることに合意した。ただし、この場合、案文を ISO 規定の書式に整合させるため、ISO Template に落とし込む作業が後の段階で生じる。文書の技術内容には手を加えないとしても、かなり大規模な文書改訂となる懸念がある。

・規格への追加的規定をメンテナンス機関(MA)に委託する件：

前項で記載の「データ保管対応」は規格が発行するまでであり、規格の正式発行後は、従来通り、ISO 中央事務局と JISC 日本産業標準調査会との契約により、日本建設機械施工協会が、Maintenance Agency として、データ維持管理を行うこととする。なお、第4部案文でのメンテナンス機関の規定を、今後詳細規定する必要がある。

・ConExpo での第4部の紹介：

2023年3月中旬の ConExpo(注：3年毎に米国ラスベガスで開催される大規模イベント、建設機械及び関連技術の展示会)期間中の技術会合で、この第4部を一般使用者向けに紹介することとなっており、AEM の Sara FEULING 氏がプレゼン全体を仕切り、他の発表者人選をつめている段階。Deere

の BOLLWEG 氏と Leica 社1名が発表することは決まっているが、案文作成への寄与度が大きいトプコン社の参加は未定。なお、WG の考え方としては、この第4部を2023年中、遅くとも2024年明けには発行して、2024年内には産業界での実装を図る意図であると論議された。なお当日資料では3月16日にプレゼン実施の予定であったが、3月17日に変更されたとのことで、また、会議後の論議で EarthBrain 社の村山氏もこのプレゼンに参画することとなった。

(4) 各種の事案に関しての検討**・選択的要素事項の扱い：**

何らかの選択肢を前提とする選択肢の扱いに関して論議があった。

・サーバー間通信の認可に関する論議：

元請けと下請けの組合せで実施する工事の他に、小規模業者が自前で工事する場合なども含めて、施工現場管理システムと、供給業者統合システムの、各サーバー間通信の認可について論議された。なお、現状案文の規定は実装可能とされたが、小規模業者などの経験面での困難さについては懸念とされ、セキュリティ面で問題を生じないようにしつつ、現場の使用者が容易に扱えるようにすべきと論議された。なお、会議時点の案文では、認可条件を fine grained(粒が細かいことを意味する IT 分野の比喩的表現)とするため、RaR(Rich Authorization Requests)適用としているが、この RaR は未だ IETF での RFC 番号を付した正式公開には至っていないことが指摘された。結果として、この会議後の3月の Web 会議では当面、RaR の適用は取り下げの方向となった。

・REST API 関係論議：

工事データなどの扱いに関して、API を適用しない場合もあるのではないかとの論議となり、APIs は保持し、使用意図の例示を実施する方向。

・概念実証に関して：

各社の実施事例などが報告された。

・EarthBrain 社：概念実証のうち、相互運用及びその際の認可、ならびに数値地形モデル以外の大半は、既に実施済み。

・トプコン社：かなり概念実証を進めているが(概念としては完了)、更に実施要。

(5) デジタルツインに関するプレゼン

韓国の電子通信研究院 ETRI の YOO 氏がデジタルツインに関する ISO 化の状況をプレゼンした。ボーイング社など産業界で適用と指摘、土木工事に関して

も適用との韓国の国策的研究と思われる。なお、トプコン社の MFK (Machine Forward Kinematics) は、情報化施工に関して、作業装置の動作に関してデジタルツイン的な扱いを実施と思われる。

(6) 日程

最近の ISO 規定の変更に伴う所要の手続きが説明された。以前は、ISO/TS (技術仕様書) は、CDTS 委員会原案段階が最終投票であったが、現在では、ISO 中央事務局所管の DTS 投票が最終投票となっている。CD 段階は省略可ではあるが複雑な案件には実施を推奨されており、案文が整った時点で親委員会での意見聴取を実施すべきと論議された (注: この意見聴取を省略した場合、作業グループに専門家を派遣していない親委員会各国は、最終的な DTS 承認投票時に初めて、200 ページを大きく上回る ISO/TS 15143-4 案文を見ることになる。土木工事の情報化施工は海外でも公共事業が多いと思われるので、早期の意見照会を図る為)。また、CDTS 意見聴取用案文が整った時点で、その案文に基づいて実装技術の開発を開始するのがよいとも論議された。

(7) 次回会合

3月8日(水)、10日(金)いずれも日本時間13時～15時にWeb会合とされた。なお、親委員会 ISO/

TC 127/SC 3での意見聴取との関連も考慮し、対面会合時期は追って検討とされた。

所 感: 技術的内容が膨大となっており、母機製造業・測量機器製造業・フィンランドのソフトウェアベンダー主体で論議されているが、BIM/CIMとの関連も生じていることから、日本としては、機械・機器製造者のみならず、これらを使用する建設業者、また、工事の発注者である政府機関の利害関係者においても、対応を検討する必要があると考える。

2. ISO/TC 127/SC 2/JWG 28-ISO 21815 規格群 (衝突警報及び回避) 東京国際 WG 会議

岡 ゆかり氏がコンビナーを務める ISO/TC 127/SC 2/JWG 28 では、採掘技術関係者の要請もあって、検出機器が認識した危険源の接近に対する運転員又は機械の反応に関する ISO 21815 土工機械 - 衝突警報及び回避 規格群について標準化作業中である。この規格群を構成する各部は、第1部: 一般 (PL は鈴木邦利氏 (コマツ)), 第2部: 車載 J1939 交信インターフェース (PL は Chris DORAN 博士 (オーストラリアの採



写真-1 ISO/TC 127/SC 3/WG 5 会議風景

掘技術コンサルタント))が発行済みである。第3部：リスク範囲及び程度－前後方向動作(PLはEric MOUGHLER氏)がDIS投票で承認され、今後FDISに進めるため、DIS投票での意見を昨年11月から12月にかけてWeb会議で検討した結果に基づいて作業グループ意見聴取で確認を図ってきた。第4部：履帯動作及び旋回／回転動作のリスク範囲及び程度並びに第5部：その他の機械動作のリスク範囲及び程度が予備業務として検討中である。今回の会議では、第3部の投票時各国意見への対応の継続検討及び第4部・第5部を今後新業務提案に進めるための検討を行った。

日時：2023年1月31日(火)～2月2日(木)9時～17時(最終日は早めに閉会)

場所：機械振興会館6階65会議室

出席者：延べ20名(以下敬称略)

コマツ：対面－岡ゆかり(コンビナー)、鈴木邦利(第1部PL)、正田明平、本島大明、後藤優太、坂本祐介
Caterpillar社：対面－Eric MOUGHLER(第3部PL)、Web－GE Xinyu
日立建機：対面－片桐頭、矢崎太郎
Deere社：対面－Gregory KITTLE
斗山Bobcat社：対面－Jon SPOMER
SANDVIK社：対面－オーストラリア Philip NELTHORPE(第5部PL)
建設業(労災)保険組合BGBAU：対面－ドイツ Kurt HEY
自動化技術開発会社 Insite社：Web－イスラエル Uri Yahalom
BHP社：Web－オーストラリア Chirag SATHE
鉱山技術コンサルタント MITACOM社：Web－オーストラリア Chris DORAN(第2部PL)
KOCETI 韓国建設機械技術研究所：Web－BAEK Jong Hee
協会事務局：対面－大西啓二郎、小倉公彦、西脇徹郎

主要議事：

(1) 開会

出席者点呼、(競争法遵守を規定する)ISO行動規範確認、議事案については、当初第3部～第5部の検討であったが、Doran博士の意見によって第2部の将来的な改正の可能性も検討するなどの修正のうえで採択された。

(2) 従来経緯報告

前述の如く、第1・第2部までは発行済み、第3部DIS投票承認済み、第4部・第5部は現時点では予備業務。また、運転員の人的能力拡張に関して特設チームで検討の旨、コンビナーから報告された。

(3) ISO/DIS 21815-3 リスク範囲及び程度－前後進
前述のFDISに進めるための作業グループ意見聴取の結果への対処を検討して、それによってFDIS最終承認投票用案文を整えることとなった。

(4) ISO/PWI 21815-4 リスク範囲及び程度－旋回／回転動作

案文に関して、作業グループ意見聴取時各意見への対処を検討したが、主要論議としては、次のような点がある。

・頭上の危険源：

この第4部では、(機械上方の活線など)頭上の危険源は扱わない方向となった。

・危険回避動作：

この第4部では、動作停止・減速などによる危険回避は扱うが、危険回避のための積極動作は扱わない方向となった。

・危険源との距離：

機械に向かってくる対象物の動作も考慮する方向となった。

・旋回動作と回転動作：

旋回動作と回転動作の組合せがありうることにに関して論議が行われた。

・機械の旋回制動による減速：

静止した障害物に対する、旋回動作によるリスクの程度のうち、時間的に運転員が対応可能な場合などを含めることを、案文では除く方向となった(旋回制動に関して、現状技術では(定量的な)扱いが難しいとの論議であった)。

・日程面の論議：

PWI予備業務の登録期限が8月10日に迫っており、WG意見聴取で案文を整え、6月下旬にWG会議を(できればドイツで)開催して、CD案文を付して新業務提案NP(Form4)に進める方向で論議された。

(5) ISO/PWI 21815-5 リスク範囲及び程度－その他の動作

案文に関して、作業グループ意見聴取時各意見への対処を検討したが、主要論議としては、次のような点がある。

・スキッドステアの衝突リスク範囲

・従動車軸(トレーラなど)

・高さ方向のリスク

・日程面の論議：

WG意見聴取で案文を整え、6月下旬にWG会議で各意見に対処。

(6) ISO/TS 21815-2 車載 SAE J1939 交信インターフェース

発行済みの第2部に関して、他の手法も適用されているなどとして見直し要との指摘に対し、特設チームで、意見を求める方法などについて検討するなど論議された。

(7) その他

動作の組合せの扱いなどに関して論議された。

(8) 次回会合

2023年6月26日～30日、欧州にて（或いは12日～16日）

所 感： 鉱山での採掘・運搬に使用される機械に関して論議されてきた経緯があるが、国内では、建設業・レンタル業など含め、一般土木工事などでの情報技術適用による衝突警報・回避機器の開発が行われており、これら関係者の参加の招請・活動との調整を検討する必要があると考える。

3. ISO/TC 127/WG 17-ISO/PWI 5757 再充電（再充填）可能エネルギー貯蔵システム RESS 東京国際会議

かつて米国が新業務候補として蓄電池に関する標準化を提案したが、2020年のWeb総会における論議で、Jon SPOMER氏（斗山 Bobcat 社）をコンビナーとするISO/TC 127/WG 17を設立し、Kevin LUESCHOW氏（Caterpillar 社）がPLとなって再充電（再充填）可能エネルギー貯蔵システム RESSに関する予備業務の検討を開始したものである。とはいうものの、通常は二次電池をRESSとするが、フライホイールなど機械式装置、油空圧蓄圧装置なども含むのかとの問題もあって、結論に達していなかった。今回の会議では、バブルチャート（本来は、散布図の点の代わりに大きさのあるバブルを用いて三次元的データを二次元的に示すが、今回提示のチャートでは定量的相関は示されず、かなり主観的と感じた）を用いて、適用範囲を検討した。

日 時： 2023年2月14日（火）～15日（水）9時～17時

場 所： 機械振興会館6階67会議室

出席者： 延べ31名（以下敬称略）



写真一2 ISO/TC 127/SC 2/JWG 28 会議風景

コマツ：対面－正田明平，小塚大輔，下村威，
Web－佐久間剛，米国 Jerry DAVIS, Daniel WILLY,
英国 Jason ONG, ドイツ Matthias GROER, オーストラリア Tim WEBSTER
Caterpillar 社：対面－坂井仁，加藤昭一郎，米国 Kevin LUESCHOW (PL), Chuck CROWELL (親 ISO/TC 127 国際議長), Ramesh VISHWANATHAN, フランス Jean-Jacques JANOSCH・オーストラリア Osama ALI, Web－Eric MOUGHLER,
斗山 Bobcat 社：対面－Jon SPOMER (コンビナー), Steve NEVA
日立建機：対面－片桐頭，矢崎太郎
建設機械工業会 CEA：対面－英国 Dale CAMSELL
Deere 社：Web－米国 Tina JOHNSON
SANDVIK 社：Web－フィンランド Janne KALLIO
VOLVO 社：Web－スウェーデン Wannarat LARSSON
Dynapac 社：Web－スウェーデン Sven-Erik SAMUELSSON
Wiedermann 社：対面－ドイツ Hartmut FISCHER
Zoomlion 社：Web－中国 Ye YUAN
協会事務局：対面－大西啓二郎，小倉公彦，西脇徹郎

人数的にはコマツが多いが，海外 Caterpillar 社からの出張参加者が多く，同社が本件に力を入れていると感じられた。

主要議事：

(1) 開会

ISO 行動規範確認，出席者点呼などを行った。

(2) 進捗状況確認

PWI 予備業務の登録期限が8月26日に迫っており，廃案を避けるために何らかの対処要と指摘された。

(3) 二次電池の分類定義

蓄電池の分類及び関係する法令に関して指摘された。

(4) 電機駆動のバブルチャートを使用した検討

Kevin LUESCHOW 氏が，バブルチャートを用いて駆動用の電源から出力に至る関連機器を示した。ただし，会議の際に提示されたチャートでは，高圧の電機駆動系に使用する蓄電池・トロリーなども含む外部からの給電・充電機器・電機駆動用キャパシタ・燃料電池及び給電に関する変電機器なども関係するのに対して“極低電圧範囲は対象外となるのでは”と指摘した。会議後に配布された改訂バブルチャートでは，灯火などの低電圧系は対象外だが，極低電圧電機駆動 (ISO/CD 23285) は依然，対象となっている。

(5) 各種技術的関連事項の論議

始動スイッチなどの考え方が内燃機関と異なること (ISO 10264 キーロック始動装置の見直し要ではないかと論議された)・充電・トロリーによる給電・蓄電



写真一3 ISO/TC 127/WG 17 会議風景

池の熱管理など含め、ディスコネクトなど技術的事項、また、関連する各種活動などを論議。

(6) 当面の作業

バブルチャートの更なる検討を実施とされた。

(7) その他

蓄電池交換方式についても論議し、検討対象に含める方向である。

(8) 次回会合

2023年4月18日～19日、ミルウォーキー（のAEM）にて会合と論議された。

所感：未だ（日本人には不得手な）概念的論議が先行と感じられるが、一般的な電機駆動化の傾向があることから、関係各位にはより一層の参画を検討して貰いたい。

4. ISO/TC 127/SC 1/WG 6 エネルギー消費試験方法 東京国際会議

日本でのJCMASによる燃料消費試験方法標準化に着目した米国が2007年にISOにおける標準化を提案、日本はJCMASをISO様式で提出、再現性重視模擬動作に対し、欧米は実掘削を主張、いったん米国熱意喪失し作業中断、JCMASのISO提案に基づくと思われる中国標準化で再開機運生じ、2018年親ISO/TC 127総会でTR発行を目指しコマツの正田明平氏をPLとして業務再開、代替わり海外専門家が模擬動作理解せず論議後退も、日本は経緯説明で理解を求め、Web会合続行し、今後、正式に案件として進めるため、対面会合に臨んだところである。

日時：2023年2月16日（木）～17日（金）9時～17時（最終日はやや早めに閉会）

場所：機械振興会館6階64会議室

出席者：延べ22名（以下敬称略）

コマツ：対面－正田明平、小塚大輔、大場元樹、Web－久禮一樹

Caterpillar社：対面－米国Chuck CROWELL（コンピナー）、Kevin LUESCHOW、フランスJean-Jacques JANOSCH、オーストラリアOsama ALI、坂井仁、齋藤陵、Web－米国Eric MOUGHLER

斗山Bobcat社：対面－Jon SPOMER（コンピナー）、Steve NEVA

日立建機：対面－此村靖、矢崎太郎、Web－高山剛、片桐顕

コベルコ建機：対面－大本康隆

建設機械工業会CEA：対面－英国Dale CAMSELL

Rexroth社：Web－ドイツEdwin HEEMSKERK

協会事務局：対面－大西啓二郎、小倉公彦、西脇徹郎

主要議事：

(1) 開会

出席者点呼、ISO行動規範確認、議事案採択、従前の進捗状況確認などを行った。

(2) 作業原案に対する各専門家意見聴取結果の検討

・油圧シヨベル試験要求事項の論議：

PLの正田明平氏から、日本の模擬動作と海外の実掘削の両論併記である旨を予め説明して理解を求めた。これに対し、日本の立場に理解を示しつつも、Web参加のドイツ専門家から“JCMASの試験条件に対して、ブーム・アーム・バケット連動の三連動の複合操作や、その際に一部操作は油圧シリンダーのフルストロック操作を行わないほうが燃費改善の評価には好ましい”との指摘があった。今回は背景資料などが提示されていないが、今後更に検討要と思われる。

・ホイールローダ試験要求事項の論議：

欧米各社は実作業試験で、碎石を使用と指摘、なお、（JCMAS制定時点に比べて近年、中小形では多数派となっている）HST駆動を適切に記載とされ、また、試験動作について論議された。

・履带式ブルドーザ試験要求事項の論議：

これまであまり検討の機会がなかったブルドーザについても議論された。

・精度：

案文の表記は途中から不適切に改悪された旨指摘され、是正すべきとされ、なお、試験回数その他についての指摘があり、燃料消費量が各種試験でさほど変わらないよう配慮と説明され、また、全面的に電機駆動の機械では、アイドルリング（他に暖気運転）などそのままでのよいのかとの指摘もあり、今後の課題と感じられた。

(3) 次の段階(PWI再開又はTSなどの新業務提案)の論議

今回WG論議に基づいて案文を整備し、それを付してPWI予備業務として委員会内投票に付し、その結果を得たうえで、第1部：一般、第2部：油圧シヨベルなどとパート制として進めるなどとされた。

(4) 次回会合

当面、投票用案文整備のため、4月頃に編集グループ会合を実施し、PWI結果を検討すべく、7月10日～11日にドイツで次回WG開催の方向とされた。ただし、その後、事情によって、6月後半に開催の旨、見直された。

所感：今回は、日本と、Web参加のBosch-Rexroth

社の専門家との論議主体となり、日本の母機製造業各社は付加価値の高い油機の内作化を進めてはいるものの、同社製品を使用の事例もあり、一概に同社意見を否定しにくいとも思われ、JCMASでは再現性重視でフルストロークを規定し、これに対して燃費改善には一部レバー操作はフルストロークではない方がよいなどとする同社専門家の意見は、論議がかみ合わない感もあったが、JCMASと欧米意見との整合を図るよりも、当面は、両論併記で、何らかのISO文書発行を目指すのが現実的ではないかと感じられた。

・ 全般的懸念事項：

従来のISO/TC 127における標準化は、機械の安全対策が主流であり、この場合、各国製造業者対主として欧米の労働安全規制当局及び関係機関（英国安全衛生庁HSE、フランス労働省及び国立安全研究所INRS、ドイツ建設業労災保険組合BGBAU、ドイツ法定災害保険研究・試験研究所IFA、イタリア国立労働災害保険協会INAIL）との間での論議であり、日本含む各国の建設機械製造業にとっては、ISO/TC 127の標準化は、業界内協調的事案で

あったが（もっとも、日本で開発の超小旋回形ショベル・後方超小旋回形ショベルなどを、欧米各国専門家にご理解いただくのは容易でなく、各社専門家の方々に非常にご努力いただいた経緯はある）、最近の情報技術・電動化などに関連した最近の標準化案件では、特定企業に有利・不利が生じる標準化は支持が得られず成り立たないが、例えば、標準化で競争環境の醸成を図り、優位企業による市場囲い込みを阻んで、市場競争への参画障壁を除去することは、反論困難と思われ、関連案件を推進する各国営利企業の二番手戦略と感じられ、本来は、業界・社会全体の公益を図ることを目標として欲しいところではあるが、会員各社さんとして要考慮ではないかと思われる。

・ その他：

2月中旬の会議2件と並行して、カナダ・カルガリーでISO/TC 82/SC 8/JWG 1, 2, 4及びISO/TC 127/SC 2/WG 22会議が開催された（日本時間では未明～朝）。東京会議に出席の米国専門家は、其方の会議にも部分的にWeb参加したらしく、睡眠不足で眠そうであった。

また、米国から飛び入り参加の専門家がベジタリア



写真一 4 ISO/TC 127/SC 1/WG 6 会議風景



写真—5 神谷町界隈のインド料理店

ンだった為、用意した弁当がNGとなり、急遽、神谷町界隈のインド料理店を紹介した。インドで多数派のヒンズー教徒は牛を神聖として避け、少数派のイスラム教徒は豚を不浄とするので、インド料理店であれば日本人向けのカレー屋と異なりビーフもポークも無く、ベジタリアン向けメニューもある。また、ユダヤ教徒はチーズバーガーも親子丼も不可である。今回、イスラエル専門家はWeb参加であったが、対面参加の場合は、インド料理店を推奨したいと思う。



04-442	生産性、安全性向上を 目的としたバッテリー機関車の 自動運転システム	鉄建建設
--------	--	------

▶ 概 要

近年、トンネルの長距離化に伴い、無人化や自動運転などによる生産性向上につながる技術が求められている。また、上下水道管のバイパスネットワーク化等で用いられる小断面のシールド工事では、坑内作業員の退避場所が確保できない狭隘な作業エリアで資材運搬作業等を進めており、安全性の向上が求められている（写真-1）。

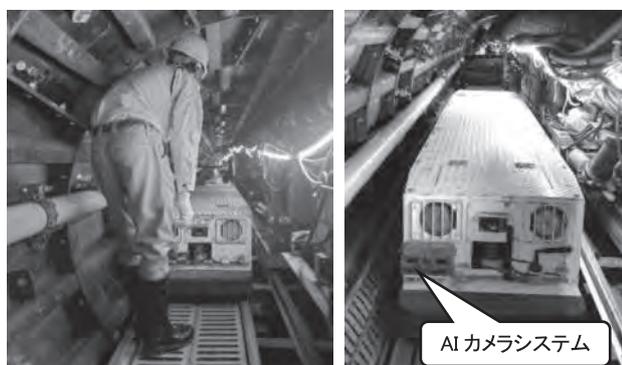


写真-1 狭隘な作業エリア（セグメント内径φ1,850mm）とAIカメラシステムを搭載したバッテリー機関車

生産性向上と安全性向上を目的として、人とモノの違いが判別可能な高精度AIカメラシステム（写真-1）を用いたバッテリー機関車の運行管理システムを開発した。さらに、Wi-Fiによる坑内ネットワークを構築することで大容量・高速通信が可能となり、正確な位置情報を把握した自動運転とバッテリー機関車に搭載したAIカメラシステムを用いてリアルタイムの遠隔監視を可能にした。このWi-Fiによる坑内ネットワークを使用した運行管理システムの採用は建設業界で初めてである（図-1）。

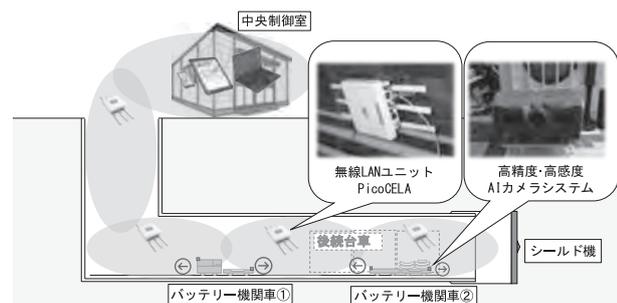


図-1 坑内無線LAN環境（イメージ図）

現在、当社JVが施工中のシールド工事（配水本管用トンネル築造工事）において導入しており、今後、他現場に順次展開していく予定である。また、Wi-Fiの大容量・高速通信網を活用した坑内作業員の健康監視等にも展開を図っていく予定である。

▶ 特 徴

①坑内無線LAN（PicoCELAシステムを使用）

車両に搭載した無線LANユニットと、坑内に設置した複数のPicoCELAネットワークによりデータ通信を行い、中央制御装置のPLCにて車両の運行を管理する。中央制御室のモニタ画面に車両位置等のステータス情報をグラフィック表示する。

②高性能AIカメラシステム（バッテリー機関車に搭載）

この狭隘な箇所での安全対策として、「人・モノ」を高速・高精度で識別判定できるAIカメラシステムを搭載し安全性を向上させた（写真-1）。

また、AIカメラシステムのカメラ画像（動画）を坑内無線LANシステムで常時転送するため、中央管理室でリアルタイムに遠隔監視することが可能である。

③多様な自動運転パターン（A・B・Cパターン）

人とモノを高精度で判別できるAIカメラの採用により、バッテリー機関車の多様な制動方法が可能である。

- A. 人を感知した場合は最徐行にて警報音で注意を促しながら接近し、そのままであれば停止する。
- B. 人を感知したのち、人が感知エリアから外れれば運転を再開する。
- C. モノを感知した場合は、徐々に停止する。

このように周囲の状況に合わせて制動方法を自動で選択し、重量物を運搬するバッテリー機関車をむやみに停止させることがないため、セグメント運搬時間の短縮に繋がり、生産性の向上が図れる。

▶ 用 途

- ・シールドトンネル工事
- ・山岳トンネル工事

▶ 実 績

- ・泥水式シールドトンネル工事で実証実験中

▶ 問 合 せ 先

鉄建建設(株) 土木本部機電部
〒101-8366 東京都千代田区神田三崎町 2-5-3
TEL：03-3221-2108

新工法紹介

04-446	AI モデルを用いた シールドマシン方向制御支援 システム	西松建設
--------	-------------------------------------	------

▶ 概要

(1) 開発の背景

建設業界では、少子高齢化に伴う担い手不足や熟練技能者の減少・不足が懸念され、技術伝承と品質向上・生産性向上が喫緊の課題となっている。そこで、それらの解決を図り、詳細な技術伝承がなくてもシールドマシン操作を可能にする手段として、ICTを融合した高度な機械化システムの開発が進められている。

シールド工事では、ダム、山岳トンネル等の工事に比べ、既に高度な情報化と機械化が進められているものの、従来はシールドマシンの方位・傾斜角や土圧といったデータを見ながら、オペレータがジャッキ選択、ジャッキ速度といった掘進パラメータを調整している。操作技術は個人差もあり、暗黙知とされ、明確なルール定義が困難であったためシールドマシン制御の全体的監視は、情報化が遅れている状況であることから、当社では、独自開発している「NS-BRAINS」*を活用し、シールドマシンや関連設備等から、掘削に関連する各種施工データやオペレータ操作のデータを集積し、そのデータを AI モデルに事前学習させるシステムを開発した。

(2) システム概要

今回開発したシステムは、シールドマシンの位置・姿勢（掘進方向や傾き）を計測・算出し、計画線形との偏差を把握するだけでなく、オペレータの運転操作や掘進パラメータの全体的監視といった方向制御に関わる作業を中心に、AIモデルで支援するものである。このシステムにより、人工知能が既往の熟練技能者の操作技術を、約50リングの間で学習することで、現場毎に最適化されたAIモデルを構築することが可能となり、

施工条件等が類似した現場のモデルを応用することにより短期間で学習・適応させる事もできる。

掘削時には、このモデルを用いて計画線形との偏差を最小とする最適操作が探索され、これをオペレータに提示することで、熟練技術者に頼らない操作が可能となる。また、AIモデルを用いることで、より正確に掘進することが可能となることから品質向上・生産性向上も図れる。

▶ 特徴

- ①シールドマシンより取得した膨大な時系列データを学習したAIモデルを活用し、シールドマシンの掘削状況を把握するとともに、掘進管理データを基に、直後の掘進方向を瞬時に推測
- ②ジャッキ選択 (ON/OFF)、ジャッキ圧力制御といった方向修正の方式に対応
- ③ AIモデルは、シールド工事の各種計測情報を総合的に一括管理するNS-BRAINSプラットフォームで動作するアプリケーションとして、他のアプリケーション（線形管理、余掘り管理ほか）との連携も可能

*「NS-BRAINS」(Nishimatsu Brain for Real Analysis Information System)：シールド掘進中の様々な自動計測データを即時解析・活用して施工状況を客観的に解析・診断するシステム

▶ 用途

- ・シールド工事
- ▶ 実績
- ・泥土圧シールド工事（システム試行）

▶ 問合せ先

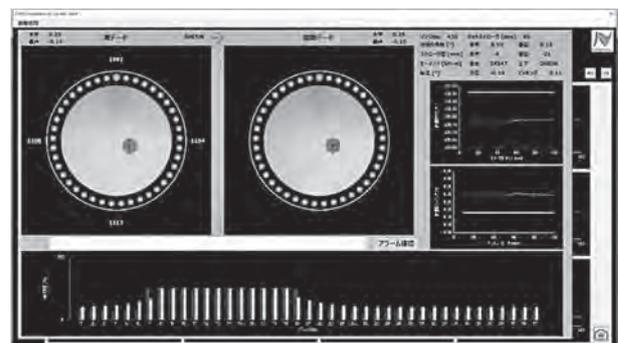
西松建設(株) 広報部

〒105-6407 東京都港区虎ノ門1-17-1

TEL：03-3502-7601 FAX：03-3580-2695



図一 AIモデル現場学習の概要

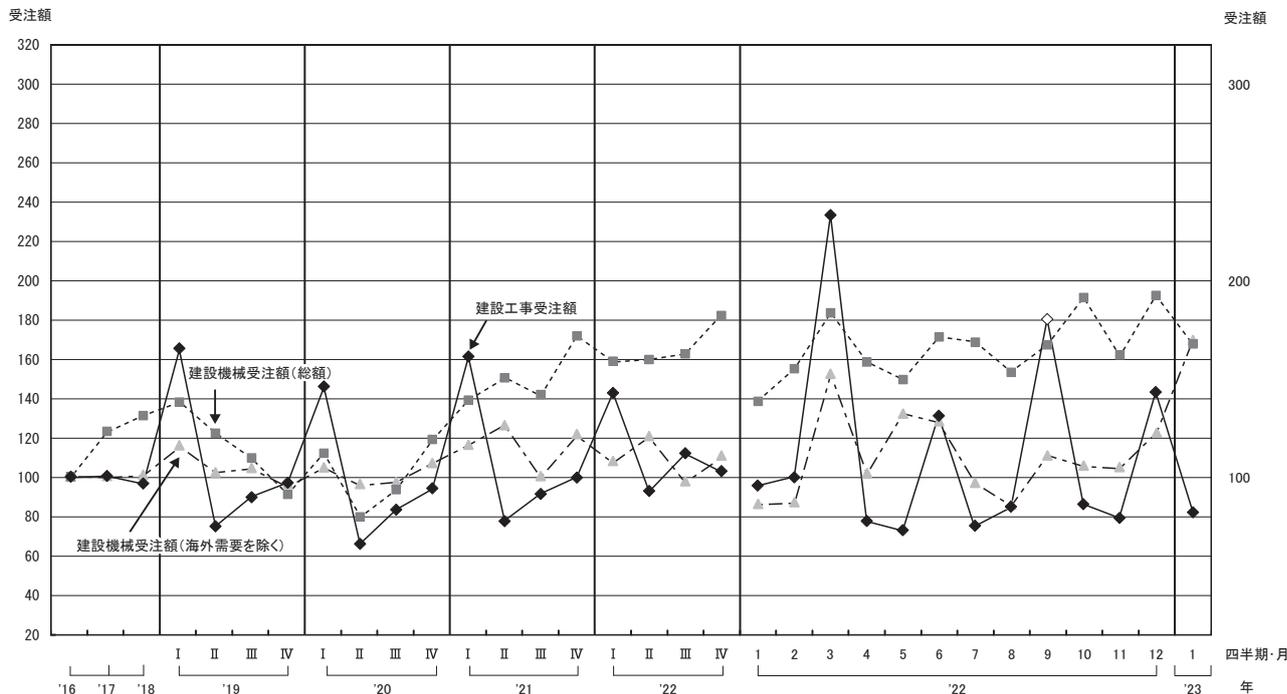


図二 システムUI例

統計 機関誌編集委員会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注動向統計調査(大手50社) (指数基準 2016年平均=100)
 建設機械受注額：建設機械受注統計調査(建設機械企業数24前後) (指数基準 2016年平均=100)



建設工事受注動態統計調査 (大手 50 社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未消化 工事高	施工高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非製造業							
2016年	146,991	99,541	17,618	81,923	38,894	5,247	3,309	98,626	48,366	151,269	134,037
2017年	147,828	101,211	20,519	80,690	36,650	5,183	4,787	99,312	48,514	165,446	137,220
2018年	142,169	100,716	24,513	76,207	30,632	8,561	5,799	95,252	46,914	166,043	141,691
2019年	156,917	114,317	24,063	90,253	29,957	5,319	7,308	109,091	47,829	171,724	150,510
2020年	143,170	97,457	19,848	77,610	35,447	5,225	4,175	91,725	51,443	171,740	141,261
2021年	157,839	111,240	22,528	88,713	38,056	4,671	3,874	106,034	51,806	192,900	137,853
2022年	165,482	119,900	33,041	86,862	33,436	5,252	6,898	114,984	50,496	207,841	130,901
2022年 1月	11,656	7,955	1,408	6,547	2,892	322	487	8,014	3,641	194,534	9,787
2月	12,152	9,464	2,400	7,065	2,280	365	43	8,766	3,387	193,576	11,606
3月	28,665	21,001	4,095	16,906	6,090	496	1,078	18,978	9,687	202,497	20,607
4月	9,462	6,623	2,182	4,441	2,268	490	81	6,347	3,114	201,690	9,341
5月	8,930	6,695	2,012	4,683	1,038	386	812	6,290	2,640	201,369	8,812
6月	15,741	11,290	3,252	8,038	2,525	465	1,462	11,414	4,327	202,288	14,177
7月	9,176	6,529	2,073	4,456	1,839	348	460	6,310	2,865	202,222	9,335
8月	10,334	8,302	3,261	5,042	1,451	362	220	7,711	2,624	202,166	10,413
9月	21,617	13,586	3,925	9,661	5,298	680	2,052	13,970	7,647	208,186	15,244
10月	10,520	7,331	1,341	5,991	2,426	413	351	7,400	3,120	208,774	9,760
11月	9,636	6,849	1,908	4,941	2,121	385	282	6,736	2,900	206,833	11,819
12月	17,593	14,275	5,184	9,091	3,208	540	-430	13,048	4,544	207,841	16,317
2023年 1月	10,021	6,986	1,556	5,430	2,452	336	248	6,867	3,154	-	-

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	16年	17年	18年	19年	20年	21年	22年	22年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	23年 1月
総 額	17,478	21,535	22,923	20,151	17,646	26,393	29,024	2,017	2,263	2,675	2,310	2,177	2,498	2,457	2,233	2,439	2,790	2,361	2,804	2,445
海外需要	10,875	14,912	16,267	13,277	10,966	18,737	21,816	1,546	1,789	1,834	1,753	1,450	1,791	1,926	1,766	1,832	2,211	1,788	2,130	1,509
海外需要を除く	6,603	6,623	6,656	6,874	6,680	7,656	7,208	471	474	841	557	727	707	531	467	607	579	573	674	936

(注) 2016～2018年は年平均で、2018～2021年は四半期ごとの平均値で図示した。
 2022年1月以降は月ごとの値を図示した。

出典：国土交通省建設工事受注動向統計調査
 内閣府経済社会総合研究所機械受注統計調査

行事一覧

(2023年2月1～28日)

機械部会



■ダンプトラック技術委員会

月日：2月7日(火)(Web会議で開催)
出席者：渡辺浩行委員長ほか6名
議題：①生産性向上に関する輪講：コマツ「ダンプトラック用オペレータガイダンスモニタの紹介」②令和5年度活動計画に関する討議

■基礎工事用機械技術委員会

月日：2月8日(水)(会議室での対面開催)
出席者：草刈成直委員長ほか18名
議題：①各社トピックス：三和機材(株)「コーナーRODAM(全旋回機)の紹介」、東洋建設(株)「港湾工事の施工-防波堤ができるまで-」②今後のスケジュールについて：技術プレゼン、各社トピックスの予定③3月開催予定の見学会の概要説明

■トンネル機械技術委員会・ベルコン技術WG

月日：2月10日(金)(会議室, Web併行開催)
出席者：丸山委員長ほか20名
議題：①ベルコンについてWGメンバーから提示された問題点, 改善要望, 開発要望に関するベルコンメーカーからの提案について討議②今後の進め方について

■コンクリート機械技術委員会

月日：2月14日(火)(会議室, Web併行開催)
出席者：角南大輔委員長ほか11名
議題：①前回の議事録確認②技術発表：カヤバ(株)「コンクリートミキサ車「eミキサⅢ」の紹介」③令和4年度活動実績, 令和5年度活動計画に関する討議④ISO/TC 195/SC 1委員会の情報共有⑤委員長, 副委員長交代の件

■トンネル機械技術委員会・幹事会

月日：2月15日(水)(会議室, Web併行開催)
出席者：丸山修委員長ほか7名
議題：①令和4年度WG活動(ベルコン技術)の状況報告②技術講演会(1/24開催)の講演後の質問対応等③令和5年度活動計画に関する討議：総会(4月開催)の日程と内容について

て, 調査活動(WG活動)の進め方について, 見学会候補地について

■令和4年度合同部会

月日：2月28日(火)(会議室, Web併行開催)
出席者：橋本隆浩機械部会長ほか会場参加：42名, Web参加：146回線
講演題目：①MR技術を活用した施工現場における生産性向上に関する取組み：小柳建設(株)中静真吾様②Caterpillarが実現する持続可能な建設現場の未来：キャタピラー・ジャパン(同)山本茂太様③国内最先端の建設用3Dプリンタベンチャーによる技術と現在地点：(株)Polyuse 岩本卓也様④最近の建設施工行政の動向について 国土交通省 森川博邦様

標準部会



■ISO/TC 127/SC 2 WG 32 荷扱いアーム国際バーチャルWG会議

月日：2月2日(木)夜
出席者：スウェーデンのELVIUSコンピナーなど海外(他に米国, イタリア)から6名, 日本から小塚大輔委員(コマツ)など2名出席
場所：Web上(ISO Zoom)
議題：①開会(出席者点呼, 議事案採択, ISO行動規範確認, 前回議事録確認など)②ISO 5953 案文検討③案件の次の段階及び今回論議まとめ④次回会合(4月18日)であったが, コンピナー退任により次回会合は中止, その他

■ISO/TC 127/SC 4/WG 6 ISO 7334 自動運転の分類国際バーチャルWG会議

月日：2月6日(月)夜・8日(水)夜
出席者：米国 Deere 社 TAHA コンピナーなど海外(英国, 米国, ドイツ, 中国)から延べ8名, 日本から正田明平委員(コマツ)など延べ5名出席
場所：Web上(ISO Zoom)
議題：ISO 7334 自動運転の分類の標準化に関して検討①開会(ISO行動規範確認など)②日程検討③案文の検討④日程確認⑤要処理事項⑥次回会合(3月9日・10日オランダにて会合), その他

■ISO/TC 195/SC 1/WG 4 トラックミキサー安全要求国内専門家会合

月日：2月8日(水)
出席者：清水弘之(カヤバ)コンピナーほか3名
場所：協会打合せスペース及びWeb上(ISO Zoom)

議題：①ISO/DIS 19711-2 DIS投票コメント確認・対応協議

■ISO/TC 127/SC 3/WG 13-ISO 6750 規格群(運転取扱説明書)国際バーチャルWG会議

月日：2月9日(木)夜
出席者：スウェーデン王国 OLSSON コンピナーなど海外(他に英国, 米国, ドイツ)から8名, 日本からは正田明平委員(コマツ)など4名出席
場所：Web上(ISO Zoom)
議題：①開会(ISO行動規範確認など)②ISO/TR 6750-2(参照文書のリスト)の適用範囲拡大に関するWG意見聴取結果及び編集会議提言の検討③ISO 6750-1改正の要否の検討④会議の結論まとめ, その他

■ISO/TC 127/WG 17-ISO 5757 RESS 再充電(再充填)可能エネルギー貯蔵システム国際WGハイブリッド会議

月日：2月14日(火)～15日(水)
出席者：対面会合には米国 SPOMER コンピナー(斗山 Bobcat 社), Kevin LUESCHOW プロジェクトリーダー(Caterpillar 社)など海外(オーストラリア・フランス・英国・米国)から7名, 日本から正田明平委員(コマツ)など10名, Webでは海外(オーストラリア・中国・フィンランド・ドイツ・スウェーデン・英国・米国)から12名, 日本から1名出席, 対面とWebでは延べ30名出席
場所：機械振興会館6階67会議室及びWeb上(ISO Zoom)
議題：①開会(ISO行動規範確認など)②進捗状況確認③蓄電池関係用語の定義の確認④パブルチャート使用して案件の適用範囲確認(電機駆動用及び各種周辺システムを検討の方向)⑤各種関連事項の検討⑥次回会合(4月にミルウォーキーにての方向)

■ISO/TC 195/SC 1 委員会

月日：2月14日(火)
出席者：川上晃一(日工)委員長ほか13名
場所：協会会議室及びWeb上(ISO Zoom)
議題：①DIS 19711-2トラックミキサー-第2部：安全要求DIS投票結果対応協議②DIS 13105-1, -2コンクリート表面こて仕上げ機械-第1部・第2部DIS投票結果③AWI 18650-2コンクリートミキサー-第2部：練り混ぜ効率の試験要領CIB結果④AWI 18651-1コンクリート内部振動機CIB結果⑤PWI 5342及

び CD 21573-1 進捗報告 ⑥ JCI「コンクリート圧送工法指針 2023」発刊講習会の案内 ⑦経済産業省「令和5年度に実施すべき標準化テーマ等に関する調査」統報

■ ISO/TC 127/SC 2/WG 22 自律式機械の安全国際 WG ハイブリッド会議

月 日：2月14日(火)～15日(水)
出席者：米国 ROLEY コンビナーなど海外(カナダ・米国・オーストラリア・韓国)から対面及び Web で出席, 日本からは岡ゆかり氏(コマツ)など3名対面出席
場 所：カナダのカルガリー市で対面+ Web 会合
議 題：①開会(ISO 行動規範確認など) ② ISO 17757(自律式及び準自律式機械システムの安全性)の各種改善の必要性に関する論議 ③今後の作業についての計画 ④次回会合など

■ ISO/TC 82/SC 8/JWG 1 遠隔停止ーISO/PWI 23724 鉱山機器の非常遠隔停止国際 WG ハイブリッド会議

月 日：2月15日(水)～16日(木)
出席者：米国 ROLEY コンビナーなど海外(カナダ・米国・オーストラリア・スウェーデン)及び日本からは岡ゆかり氏(コマツ)など対面出席の筈であるが出席簿なく未詳
場 所：カルガリーで対面+ Web 会合
議 題：①開会(ISO 行動規範確認など) ②遠隔停止の要求事項に関する論議 ③標準化の技術的内容についての論議

■ ISO/TC 127/SC 1/WG 6-ISO 11152 エネルギー消費試験方法 国際 WG ハイブリッド会議

月 日：2月16日(木)～17日(金)
出席者：対面会合には米国 CROWELL コンビナー(Caterpillar社)など海外(フランス・ドイツ・米国)から7名, 日本は正田明平プロジェクトリーダー(コマツ)など10名, Web では海外(ドイツ・米国)から3名, 日本から3名出席, 対面と Web では延べ23名出席
場 所：機械振興会館6階64会議室及び Web 上(ISO Zoom)
議 題：①開会(ISO 行動規範確認など) ②進捗状況確認 ③案文に対する意見検討(油圧ショベル試験要求事項, ホイールローダ試験条件, 履带式ブルドーザ試験要求事項の各検討) ④親委員会での予備又は正式案件登録のための投票の際の添付すべき案文についての論議 ⑤次の段階に関する論議(予備業務登録のため親 SC 1 委員会

内投票) ⑥次回会合(ドイツにて6月下旬にての方向)

■ ISO/TC 195/AG 1 諮問グループ 国際バーチャル会議

月 日：2月16日(木)夜
出席者：小倉公彦(JCMA 標準部)ほか9名
場 所：Web 上(ISO Zoom)
議 題：①2023年9月18日～22日に中国・鄭州で開催予定の TC 195 国際会議ー対面会合可否の協議

■ ISO/TC 82/SC 8/JWG 4-ISO/PWI 3510 遠隔操縦, 自律式及び有人操縦鉱山機器の相互運用性の仕様 国際 WG ハイブリッド会議

月 日：2月16日(木)～17日(金)
出席者：日本の岡ゆかりコンビナー(コマツ)など対面会合出席, 海外からは対面乃至 Web で出席
場 所：カルガリーで対面+ Web 会合
議 題：①開会(ISO 行動規範確認など) ②コンビナー及びプロジェクトリーダーの報告 ③ ISO/PWI 3510(自律式鉱山機械及び管理システムとの間の通信インターフェース)案文検討 ④プラストホルドドリルのインターフェースの仕様についての検討 ⑤今後の予定 ⑥次回会合

■ ISO/TC 127 土工機械委員会国内総会

月 日：2月21日(火)
出席者：問宮崇幸(コマツ)委員長ほか25名
場 所：Web 上(ISO Zoom)
議 題：① TC 127 親委員会, SC 1～SC 4 分科会 活動計画及び審議状況報告 ②投票案件 ③トピックス・1月～2月に機械振興会館で開催した ISO/TC 127 東京国際 WG 会議速報

■ ISO/TC 195 建設用機械及び装置親委員会

月 日：2月22日(水)
出席者：佐々木正博委員長(エス・ティ・サービス)ほか21名
場 所：Web 上(ISO Zoom)
議 題：①2022年10月～2023年2月に開催された WG 会議(バーチャル)の状況報告 ②各分科委員会案件の審議

■ ISO/TC 195 建設用機械及び装置親委員会(予備日)

月 日：2月27日(月)
出席者：佐々木正博委員長(エス・ティ・サービス)ほか8名
場 所：協会会議室及び Web 上(ISO Zoom)
議 題：①2022年10月～2023年2月に開催された WG 会議(バーチャル)

の状況報告 ②各分科委員会案件の審議

■ ISO/TC 127/SC 2/WG 15-ISO/CD 13649 火災予防指針 国際バーチャル WG 会議

月 日：2月28日(火)午前
出席者：米国斗山 Bobcat 社 NEVA コンビナーなど海外(オーストラリア, 米国)から8名, 日本から植田洋一委員(コベルコ建機)など3名出席
場 所：Web 上(ISO Zoom)
議 題：①開会(ISO 行動規範確認など) ② ISO/WD 13649 作業グループ意見聴取結果検討 ③検討結果まとめ(案文を CD 投票に進める) ④その他(次回会合は日本時間では6月8日・9日, 午前)

建設業部会



■建設業 ICT 安全 WG

月 日：2月2日(木)
出席者：齋藤貴之主査ほか6名(内 Web 参加者2名)
議 題：① ICT 安全対策機器アンケート(案)の検討 ②その他

■機電交流企画 WG

月 日：2月20日(月)
出席者：本多茂主査ほか9名(内 Web 参加者6名)
議 題：①『建設業界(機電職)就職活動用ガイド』発行への進捗報告 ②令和5年度に向けた活動計画について(3月上旬開催予定建設業部会対応) ③その他

■クレーン安全情報 WG

月 日：2月21日(火)
出席者：久田英貴主査ほか10名
議 題：①リープヘルクレーンの不具合報告のその後 ②事故事例発表 ③支持地盤養生マニュアルの対応について ④令和5年度に向けた活動計画について(3月上旬開催予定建設業部会対応) ⑤その他

レンタル業部会



■レンタル業部会

会 議：コンプライアンス分科会
月 日：2月7日(火)(Web 会議併用)
出席者：飛山分科会長ほか12名
議 題：①分科会長挨拶 ②「お客様の安全技術情報の集約とプラットフォーム化の検討」の進め方等について ③レンタル業としてのトラック輸送業における運賃について ④ R5 年度コ

ンプライアンス分科会活動計画について
⑤各社からの報告事項・情報交換

各種委員会等

■機関誌編集委員会

月 日：2月1日（水）

出席者：中野正則委員長ほか23名

議 題：①令和5年5月号（第879号）
計画の審議・検討 ②令和5年6月号
（第880号）素案の審議・検討 ③令
和5年7月号（第881号）編集方針の
審議・検討 ④令和5年2月号～令和
5年4月号（第876～878号）進捗状
況報告・確認 ※通常委員会及び
Zoomにて実施

■新工法調査分科会

月 日：2月22日（水）

出席者：石坂仁分科会長ほか4名（内
Web参加1名）

議 題：①新工法情報の持ち寄り検討
②新工法紹介データまとめ ③その他

支部行事一覧

東北支部

■除雪講習会

②特別開催（Web）

月 日：2月1日（水）

受講者：8名

■ゆきみらい2023 in 会津－除雪機械展 示・実演会－

月 日：2月8日（水）～9日（木）

場 所：会津若松市 鶴ヶ城公園東口駐
車場特設会場

出展者数：民間企業9社（うち会員6社）、
東北地方整備局東北技術事務所 計10
団体

内 容：①展示機械数10団体21台
②実演台数3団体5台 ③来場者数
1,600名

■技術部会現場研修会

月 日：2月22日（水）

場 所：釜房ダム

参加者：牧野博隆技術部会副部長ほか
8名

内 容：①釜房ダム放流バルブ等修繕工
事視察 ②釜房ダム管理施設視察

■東北地方建設作業社会保険推進・処遇改 善連絡協議会（Web）

月 日：2月24日（金）

参加団体：行政関係機関団体14団体、
建設業者団体及び建設業に関する団
体16団体

議 題：①東北地方建設キャリアアップ
システム処遇改善推進協議会規約（案）
②民間発注団体の新規加入について
③今後の協議会の重点課題について
④建設キャリアアップシステムの推進
⑤一人親方対策の推進 ⑥建退共の電
子申請方式の普及促進について

■第12回 東北復興DX・i-Construction 連 絡調整会議（Web）

月 日：2月27日（月）

出席者：中平善伸東北地方整備局企画部
長ほか25名

内 容：①東北地方整備局からの情報提
供：・東北地方の公共工事事質確保の
ため連絡会議について、・DX拠点施
設の概要について ②みちのくインフ
ラDX奨励賞（案）について ③令和
4年度に実施した取り組みの中間報告
について

■令和4年度 建設機械関係意見交換会

月 日：2月28日（火）

場 所：東北地方整備局 会議室

出席者：東北地方整備局中平善伸企画部
長ほか15名

内 容：①建設機械の契約、維持管理に
関する課題 ②建設機械の発注方式の
新たな取り組み

北陸支部

■ゆきみらい2023 in 会津（除雪機械展示・ 実演会の視察）

月 日：2月8日（水）～9日（木）

場 所：福島県会津若松市（鶴ヶ城公園
東口駐車場）

出席者：丸山支部長ほか4名

出展者数：10社

■けんせつフェア北陸2023 in 金沢 第1 回実行委員会

月 日：2月17日（金）

場 所：北陸地方整備局4F共用会議
室、金沢河川国道事務所（Web）

出席者：実行委員代理 堤事務局長

議 題：①実行委員会規約について
②実施計画について ③出展募集要領
について ④予算計画について

■令和4年度 第1回広報委員会

月 日：2月21日（火）

場 所：興和ビル10F小会議室

出席者：宮村兵衛広報委員長ほか7名

議 題：①支部だより「あかしや通信
No.41」掲載記事について ②編集及
び発刊スケジュールについて ③あか
しや通信No.41の編集内容（案）につ
いて ④令和5年度からの今後の予定
について

■令和4年度 部会長会議

月 日：2月22日（水）

場 所：JCMA 北陸支部 事務室

出席者：本間普及部会長ほか3名

議 題：令和5年度事業計画の立案につ
いて

中部支部

■建設ICT出前授業

愛知県岡崎工科高等学校

月 日：2月1日（水）

受講者：都市工学科1年生36名

■技術・調査部会

月 日：2月3日（金）

場 所：太陽生命名古屋第2ビル会議室

出席者：宮内秀弘部会長ほか8名

議 題：春季講演会について

■瀬戸少年院出前授業打ち合わせ

月 日：2月24日（金）

場 所：瀬戸少年院会議室

参加者：瀬戸少年院担当官1名、青木保
孝DX・施工部会長ほか2名

内 容：来年度から実施予定のICT施
工等に関する出前授業について打ち合
わせを行った

関西支部

■建設用電気設備特別専門委員会（第484 回）

月 日：2月15日（水）

場 所：中央電気倶楽部 会議室

議 題：①「JEM-TR104 建設工事用受
配電設備点検保守のチェックリスト」
審議 ②次の改正審議規格（JEM-
TR236）の分担案について ③その他

■「建設技術展2022近畿」主催・共催者 会議

月 日：2月16日（木）

場 所：大阪マーチャングイズ・マート
ビル

出席者：松本克英

議 題：①「建設技術展2022近畿」の
開催報告について ②「建設技術展
2023近畿」開催に向けて ③その他

■「緊急災害応急対策業務に関する協定」 に関する災害対策用機械の説明会

月 日：2月22日（水）

場 所：近畿地方整備局

出席者：松本克英ほか26名

議 題：①災害対策用機械による応急復
旧活動について ②質疑応答・意見交
換

中国支部

■第3回 広報部会

月 日：2月10日（金）

場 所：Web 会議

出席者：錦織豊部会長ほか6名

議 題：広報誌（CMnavi）63号の編集と64号の編成について

四国支部

■香川県 ICT 活用工事支援連絡協議会

月 日：2月2日（木）

場 所：香川用水記念会館

出席者：協議会を構成する8団体・組織のうち8団体・組織から25名が参加。

JCMA 四国支部からは事務局長が参加

内 容：①香川県の取組みについて
②四国地方整備局の取組みについて
③意見交換

■協賛事業「四国建設広報協議会」WG

月 日：2月16日（木）

場 所：Web 会議

出席者：協議会を構成する27の団体・組織のうち27団体・組織から31名が参加。JCMA 四国支部からは事務局長が参加

内 容：①令和5年度協議会役員（案）について ②令和4年度収支報告 ③建設フェア四国2023 in 高松開催について ④建設フェア四国2025の開催について ⑤その他

■共催事業「ドローン操作訓練」

月 日：2月28日（火）

場 所：国営讃岐まんのう公園（多目的広場）

共催者：（一社）建設コンサルタンツ協会 四国支部，（一社）四国クリエイティブ協会，（一社）日本建設機械施工協会 四国支部，（一社）日本補償コンサルタント協会 四国支部，（株）建設マネジ

メント四国

参加者：共催団体から4社37名，ドローン8機

内 容：公園休園日を利用して，災害発生時に迅速に対応するため，各社所有のドローンを用いて訓練を実施

九州支部

■企画委員会

月 日：2月15日（水）

場 所：九州支部 会議室

出席者：企画委員長ほか6名

議 題：①新年度災害協定の意向確認について ②永年会員等の表彰について ③優良建設機械運転員等表彰について ④第3回運営委員会開催について ⑤第12回通常総会特別講演について ⑥九州支部 部会等の運営体制について ⑦その他



編集後記

春の訪れを感じさせる桜の開花が、今年全国で最も早かったのは東京で、最早タイ記録だそうです。3月に入り平年を上回る暖かさが続いたことが理由のひとつですが、晴れて空気が乾燥した日が続いたことで、花粉の飛散量が昨年の約4倍と、花粉症の方には特に辛い年となっています。そのような中、新型コロナウイルス感染症対策でのマスク着用の厚生労働省の方針が徐々に緩和され、令和5年3月13日からは屋内外を問わず、マスク着用は個人の判断が基本になりました。「マスクの常時着用」はニューノーマルになっていましたが、どのように変化していくのでしょうか。

さて、4月号は「都市環境の向上、都市基盤整備特集」です。巻頭言は「時代の転機における都市基盤整備に向けて」と題して、東京大学大学

院の出口敦教授から、時代を超えて都市生活を支えてきた「不易」の都市基盤と、変化・政策転換が進む新たな時代への対応などについてご執筆いただきました。

行政情報は、道路空間の活用に関するガイドライン、地域の拠点にまで発展した「道の駅」の最新の取り組みをご紹介します。

技術報文は、鉄道・道路・洪水防止などの機能整備に加え、駅舎や周辺整備・市街地再開発が我々を取り巻く環境を向上させている事例や、また、地域活動からも地域活性化や賑わい創出の事例をご執筆いただきました。

交流のひろば・ずいそうは、新たな方式の避雷針や、沖縄の唄と祭り、味噌ラーメンに日本酒と大変興味深い内容をご執筆いただきました。

執筆者の皆さまには年始からご多忙の中、貴重な原稿を作成いただきましたこと、改めて御礼申し上げます。

(出口・飯田)

5月号「地球温暖化対策・環境対策特集」予告

・GX建設機械認定制度について ・「みどりの食料システム戦略」の実現に向けた取組状況
 ・需要側から考えるカーボンニュートラル ・大成建設のカーボンニュートラルに向けた取組み
 ・橋梁工事におけるブルーカーボンニュートラル保全の事例 ・農林業との連携によるカーボンニュートラルシナリオの実現 ・ビオトープを活用した希少植物の保全に関する研究と環境教育
 ・グリーンイノベーション基金事業におけるカーボンネガティブコンクリートの開発 ・CO₂を高度利用したCPコンクリートの開発と舗装および構造物への実装 ・高炉スラグ微粉末を用いた環境配慮型コンクリートの実工事への適用 ・福島第一原子力発電所 ALPS処理水希釈放出関連施設の設置工事の概要 ・建築物ライフサイクルCO₂の評価ツール「T-LCA シミュレーターCO₂」の開発 ・バッテリー式フォークリフトFE25/30-2製品紹介 ・5トクラスのバッテリー駆動式ミニショベルZX55U-6EBの開発

【年間定期購読ご希望の方】

- ①書店でのお申し込みが可能です。お近くの書店へお問い合わせください。
 ②協会本部へのお申し込みは「年間定期購読申込書」に必要事項をご記入のうえFAXをお送りください。

詳しくはHPをご覧ください。

年間定期購読料(12冊) 10,032円(税・送料込)

機関誌編集委員会

編集顧問

今岡 亮司 加納研之助
 後藤 勇 新開 節治
 関 克己 高田 邦彦
 田中 康之 田中 康順
 中岡 智信 渡邊 和夫
 見波 潔

編集委員長

中野 正則 日本ファブテック(株)

編集委員

渡邊 賢一 国土交通省
 槻瀬 誠 農林水産省
 細田 豊 (独)鉄道・運輸機構
 岡本 直樹 (一社)日本機械土工協会
 穴井 秀和 鹿島建設(株)
 赤坂 茂 大成建設(株)
 宇野 昌利 清水建設(株)
 加藤 友希 (株)大林組
 出口 明 (株)竹中工務店
 宮川 克己 (株)熊谷組
 松本 清志 (株)奥村組
 京免 継彦 佐藤工業(株)
 平田 惣一 鉄建建設(株)
 副島 幸也 (株)安藤・間
 松澤 享 五洋建設(株)
 飯田 宏 東亜建設工業(株)
 佐藤 裕 日本国土開発(株)
 丑久保吾郎 (株)NIPPO
 室谷 泰輔 コマツ
 山本 茂太 キャタピラー・ジャパン
 花川 和吉 日立建機(株)
 丹治 雅人 コベルコ建機(株)
 漆戸 秀行 住友建機(株)
 大竹 博文 (株)加藤製作所
 本間 正敏 古河ロックドリル(株)
 松本 正徳 施工技術総合研究所

事務局

(一社)日本建設機械施工協会

建設機械施工

第75巻第4号(2023年4月号)(通巻878号)

Vol.75 No.4 April 2023

2023(令和5)年4月20日印刷

2023(令和5)年4月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 金井道夫

印刷所 日本印刷株式会社

発行所 本部 一般社団法人 日本建設機械施工協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

電話(03)3433-1501; Fax(03)3432-0289; <http://www.jcmanet.or.jp/>

施工技術総合研究所	〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154	電話(0545)35-0212
北海道支	〒060-0003 札幌市中央区北三条西2-8	電話(011)231-4428
東北支	〒980-0014 仙台市青葉区本町3-4-18	電話(022)222-3915
北陸支	〒950-0965 新潟市中央区新光町6-1	電話(025)280-0128
中部支	〒460-0002 名古屋市中区丸の内3-17-10	電話(052)962-2394
関西支	〒540-0012 大阪市中央区谷町2-7-4	電話(06)6941-8845
中国支	〒730-0013 広島市中区八丁堀12-22	電話(082)221-6841
四国支	〒760-0066 高松市福岡町3-11-22	電話(087)821-8074
九州支	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-4-30	電話(092)436-3322

本誌上への
 広告は



有限会社 サンタナ アートワークスまでお申し込み、お問い合わせ下さい。

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町2-21-5 井手口ビル4F TEL: 03-3664-0118 FAX: 03-3664-0138

E-mail: san-mich@zam.att.ne.jp 担当: 田中

FA機器の最適無線化提案

クレーン・搬送台車・建設機械・特殊車両他
産業機械用無線操縦装置

New!

自社開発した
**3ノッチ式
ジョイスティック**
中立位置に自動復帰
する仕様も可能!

自動復帰!

ストロークが深く、
クリックがハッキリ!
**ロングストローク
スイッチ**を標準採用



マイティ 429MHz帯・1.2GHz帯
特定小電力モデル対応
サテラ
RC-73000U/G シリーズ

スリムケーブルレス 5800シリーズ 好評発売中!

双方向データケーブルレス

《TC-1000808S》

**緊急停止
スイッチ** (オプション)

429MHz帯・1.2GHz帯
特定小電力モデル対応

プッシュロック、
ターンリセット型
キノコスイッチ



クレードルタイプ
充電台対応

**2段押3組
標準型**

- ・インバーター制御の
クレーンに最適!
- ・クリック感ハッキリの
ロングストローク
スイッチ

**429MHz
1216MHzが
同価格!!**



- ・見えない機械の制御もフィードバック!
- ・双方向制御がこの1セットで対応可能!
- ・新周波数920MHz帯を採用!

常に半歩、先を走る



朝日音響株式会社

〒771-1311 徳島県板野郡上板町引野字東原43-1 (本社工場) FAX.088-694-5544 TEL.088-694-2411
<http://www.asahionkyo.co.jp/>



無線工事のことならフルライン、フルオーダー体制の弊社に今すぐご相談下さい。また、ホームページでも詳しく紹介していますのでご覧下さい。

朝日音響 検索

ダム工事用コンクリート運搬テルハ(クライミング機能付)

重力式コンクリートダム等の新しいコンクリート運搬装置

コスト・安全・環境に配慮した最適な施工が行えます。

特長

- コストパフォーマンスに優れる。
機械重量が比較的軽量で、構造がシンプルなので運搬能力に対して安価である。
- 安全性に優れる
コンクリートバケットが堤体上空を横切らないので安全性に優れる。
- 環境に優しい。
河床に設置されるので、ダム天端付近の掘削を少なくできる。
- 大型機材の運搬も可能
専用吊り具で車両等の大型機材の運搬が可能。



吉永機械株式会社

〒130-0021 東京都墨田区緑4-4-3 TEL. 03-3634-5651
URL <http://www.yoshinaga.co.jp>

建設機械施工 広告掲載のご案内

月刊誌 建設機械施工では、建設機械や建設施工に関する論文や最近の技術情報・資料をはじめ、道路、河川、ダム、鉄道、建築等の最新建設報告等を好評掲載しています。

■職業別購読者

建設機械施工／建設機械メーカー／商社／官公庁・学校／サービス会社／研究機関／電力・機械等

■掲載広告種目

穿孔機械／運搬機械／工事用機械／クレーン／締固機械／舗装機械／切削機／原動機／空気圧縮機／積込機械／骨材機械／計測機／コンクリート機械等

広告掲載・広告原稿デザイン——お問い合わせ・お申し込み



広告営業部：田中 san-mich@zam.att.ne.jp

TEL:03-3664-0118 FAX:03-3664-0138

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町2-21-5 井手口ビル4F

本誌に掲載されている広告のお問い合わせ、資料の請求はメール、FAXでお送りください。

- ※カタログ／資料はメーカーから直送いたします。
- ※カタログ送付は原則的に勤務先にお送りいたします。

お名前： 所属：

所属：

会社名(校名)：

資料送付先：

電話： FAX：

E-mail：

広告掲載 メーカー名	製品名

FAX サンタナアートワークス **F**
送信先 建設機械施工係 **A** **03-3664-0138**
X

精密さとパワーで建設の現場を支える。

発電機・溶接機・コンプレッサは抜群の性能を誇るデンヨー製品で!



発電機

図書館内並の低騒音を実現!
静音発電機マーリエ



50Hz-7m
43dB

DCA-25MZ

溶接機

最大溶接電流500A&インバータ制御
炭酸ガスエンジン溶接機



溶接電流 500A
(炭酸ガス/カウジング手溶接)

交流電源
三相 25 kVA

DCW-500LSE

コンプレッサ

アフタクーラ/アフタウォーマ内蔵
電子制御で低燃費&低騒音



DIS-670LS-D

●技術で明日を築く
デンヨー株式会社
本社：〒103-8566 東京都中央区日本橋堀留町2-8-5
TEL:03(6861)1122 FAX:03(6861)1182
ホームページ：http://www.denyo.co.jp/

札幌営業所 011(862)1221 東京支店 03(6861)1122 大阪支店 06(6448)7131
東北営業所第1課 019(647)4611 横浜営業所 045(774)0321 広島営業所 082(278)3350
東北営業所第2課 022(254)7311 静岡営業所 054(261)3259 高松営業所 087(874)3301
信越営業所 025(268)0791 名古屋営業所 052(856)7222 九州営業所 092(935)0700
北関東営業所 027(360)4570 金沢営業所 076(269)1231

コスモECOディーゼル

DH-2 対応ディーゼルエンジンオイル
SAE10W-30 / SAE15W-40

それはいつまでも
青い空のために



DH-2F 対応ディーゼルエンジンオイル
SAE5W-30



新星



彗星



快星

美しい地球、豊かな環境を目指して
ひた走るパワー、コスモルブ・ウェイ

コスモ石油ルブリカンツの 環境対応潤滑油



省電力型油圧作動油
コスモスーパーエポック **UF**



省電力型工業用ギヤー油
コスモECOギヤー **EPS**

それはいつまでも
蒼い地球のために

地球環境へ、

さらに新しい対応を求められている今、オイルもまた、次の課題をクリアする進化が問われます。
コスモルブは、地球に、人に、優しい環境LUBEソリューションを提案してまいります。

街づくりを支える、信頼の三笠品質。



転圧センサー
バイプロコンパクター
 MVH-308DSC-PAS
 NETIS No. TH-120015-VE

タンピングランマー
 MT-55H



MVC-F60HS
 NETIS No. TH-100006-VE



MRH-601DS
 低騒音指定番号5097



FX-40G/FU-162A



MCD-318HS-SGK
 低騒音指定番号6190

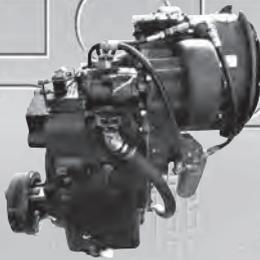
三笠産業株式会社
 MIKASA SANGYO CO., LTD. TOKYO, JAPAN

本社 〒101-0064 東京都千代田区神田猿樂町1-4-3 TEL: 03-3292-1411 (代)

大阪支店 TEL:06-6745-9631	北関東営業所 TEL:0276-74-6452	中国営業所 TEL:082-875-8561	沖縄出張所 TEL:080-1013-9328
札幌営業所 TEL:011-892-6920	長野出張所 TEL:080-1013-9542	四国出張所 TEL:087-868-5111	
仙台営業所 TEL:022-238-1521	中部営業所 TEL:052-504-3434	九州営業所 TEL:092-431-5523	
新潟出張所 TEL:090-4066-0661	金沢出張所 TEL:080-1013-9538	南九州出張所 TEL:080-1013-9547	

あらゆる建設機械／シールドマシン・・・
油圧機器の整備・再生

各種トランスミッション整備で相談に応じます。



建設機械用ZFトランスミッション

点検・整備は、日本ではマルマのみが対応



建設機械のあらゆる油圧機器

斜板式ダブルポンプ



斜板式ピストンポンプ



斜軸式ピストンモータ



シールドマシン用油圧機器



シールド用ジャッキ

電動モータ付ピストンポンプ

建機と共に半世紀以上。確かな「信頼」をお届けします！

整備・再生された各Ass'yは、自社独自開発の多機能油圧機器試験機により性能を確認。各テストのデータはデータベースとして保存され、出荷後、マッチング調整や、搬送されてきた同等品の確認テストに活用します。この万全を期した体制がマルマの高い信頼性の由縁です。



MH-R220は従来の油圧ドライブ型油圧機器試験機に比べ、インバータ制御電動モーター駆動、及びエネルギー回生回路の採用により大幅な消費電力量の削減を実現しました。大型油圧ポンプの試験も可能です。



マルマテクニカ株式会社

本社・相模原事業所 営業部 整備油機課

〒252-0331 神奈川県相模原市南区大野台6-2-1

TEL042 (751) 3809 FAX042 (756) 4389

E-mail:yuki@maruma.co.jp

東京工場 〒156-0054

E-mail:tokyo@maruma.co.jp

名古屋事業所 〒485-0037

E-mail:n-service@maruma.co.jp

東京都世田谷区桜丘1-2-22

TEL03 (3429) 2141 FAX03 (3420) 3336

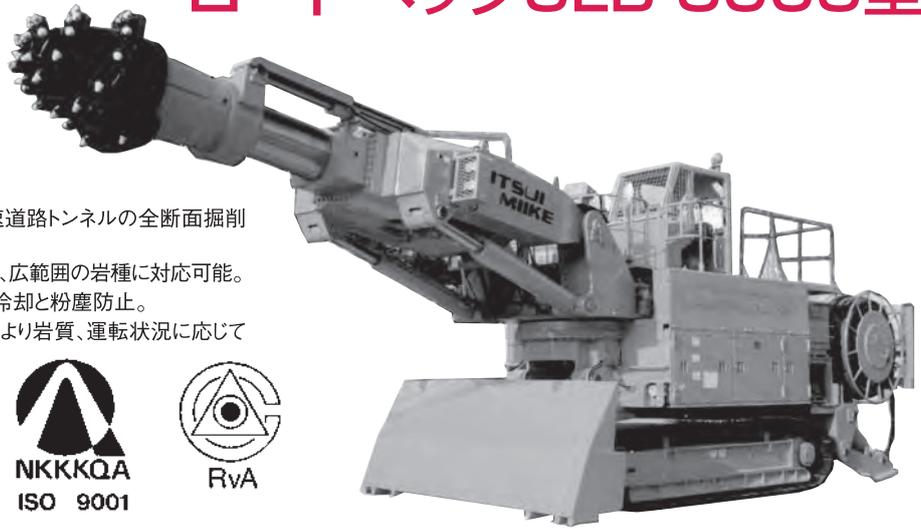
愛知県小牧市小針2-18

TEL0568 (77) 3311 FAX0568 (77) 3719

URL <http://www.maruma.co.jp/>

安全・高能率な掘削を実現!

全断面对応中硬岩用トンネル掘進機 ロードヘッダSLB-300S型



特長

1. 最大8.8mの掘削高さで、新幹線、高速道路トンネルの全断面掘削が可能。
2. 300kW:2速切換型電動機の採用により、広範囲の岩種に対応可能。
3. ピック先端に高圧水を散水させ、ピック冷却と粉塵防止。
4. モード切換式パワーコントロール装置により岩質、運転状況に応じて作動設定の変更が可能。
5. 運転操作が優れ、全操作がリモートコントロールで運転可能。
6. ケーブルリール装置により、電源ケーブルの取扱いが容易で移動が迅速。



製造・販売・レンタル及びメンテナンス

 株式会社 三井三池製作所

本店 / 〒103-0022 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル2号館
TEL.03-3270-2005 FAX.03-3245-0203

<http://www.mitsumiike.co.jp>

E-mail : sanki@mitsumiike.co.jp

建設機械用 無線操作装置 **ダイワテレコン**



ICT施工や自動制御に対応可能

ダイワテレコン872

- 最大72点の操作点数を持ち、比例制御にも対応いたします。
- 指令機操作パネルはレイアウトフリーで用途に合わせた実装部品が選択可能。
- 特定省電力無線429MHz帯域および1200MHz帯域選択可能。
- 外部接続用ポート(オプション仕様)より、LAN通信制御が可能。

取付改造実績

油圧ショベル, ブルドーザ, 振動ローラ
クローラダンプ, 鑿岩機, その他特殊専用機など

無線遠隔装置だけでは終わらない
弊社では制作から取付改造工事までを完全サポート
大型機対応屋内工場完備(100tクラスまで対応)



ハンディータイプ
使いやすさを極めた高機能・高性能
ダイワテレコン810

用途
インバータ制御機器
エンジン制御
油空圧比例制御

DAIWA TELECON
大和機工株式会社

常滑工場 〒479-0002 愛知県常滑市久米字西仲根227番
TEL : 0569-84-8582 (直通) FAX : 0569-84-8857
ホームページ <http://www.daiwakiko.co.jp/>
e-mail mekatoro@daiwakiko.co.jp

GXの実現へ 一步未来へ



SITECH

SITECH-JAPAN.COM

サイテックジャパン株式会社 info@sitechjp.com
東京都大田区南蒲田2-16-2テクノポート大樹生命ビル
TEL:03-5710-2594 FAX:03-5710-2731

Trimble
Authorized Dealer

雑誌 03435-4



4910034350438
00800

「建設機械施工」

定価 八八〇円 (本体八〇〇円 + 税10%)