

CMI 報告

研究所施設の紹介と活用状況

太田 正志

1. はじめに

施工技術総合研究所は、北に富士山を仰ぎ、南に駿河湾を望む景観に恵まれた静岡県富士市にあり、東西約450m、南北約350m、標高165～200mの緩い傾斜地に約150,000m²（約5万坪）の広大な敷地を有しており、建設機械と施工技術に関連する多くの実験や研究を行っている。

図一に構内の施設配置図を、表一に実験施設

表一 実験施設の名称と主な用途事例

施設名称	主な用途事例
①第1～第3試験棟	各種材料や構造物等の耐久性試験
②材料試験棟	コンクリート供試体等の力学性試験
③ROPS試験棟	ISO・JIS規格に基づくROPS試験
④大型疲労試験棟	大型構造物の載荷・疲労試験
⑤屋外輪荷重疲労試験機	実物大床版の輪荷重疲労試験
⑥移動載荷疲労試験棟(NEXCO総研)	実物大床版の輪荷重疲労試験
⑦構造物疲労試験棟(NEXCO総研)	構造物の載荷・疲労試験
⑧音響パワーレベル測定場	建設機械の騒音測定(計量証明)
⑨テストコース・外周路	各種機械類の走行試験、性能試験
⑩定置試験場	実物大構造物・機械類の試験
⑪河床地試験場	材料・機械類の渡渉・水没試験
⑫登坂試験場・登坂路	登坂性能試験、転倒実験
⑬テストフィールド	大規模構造物・機械類の実物大試験
⑭情報化施工・安全教育実地研修場	情報化施工の各種研修、実地試験
⑮模擬トンネル	火災実験、打音点検車・吹付け作業等の試験

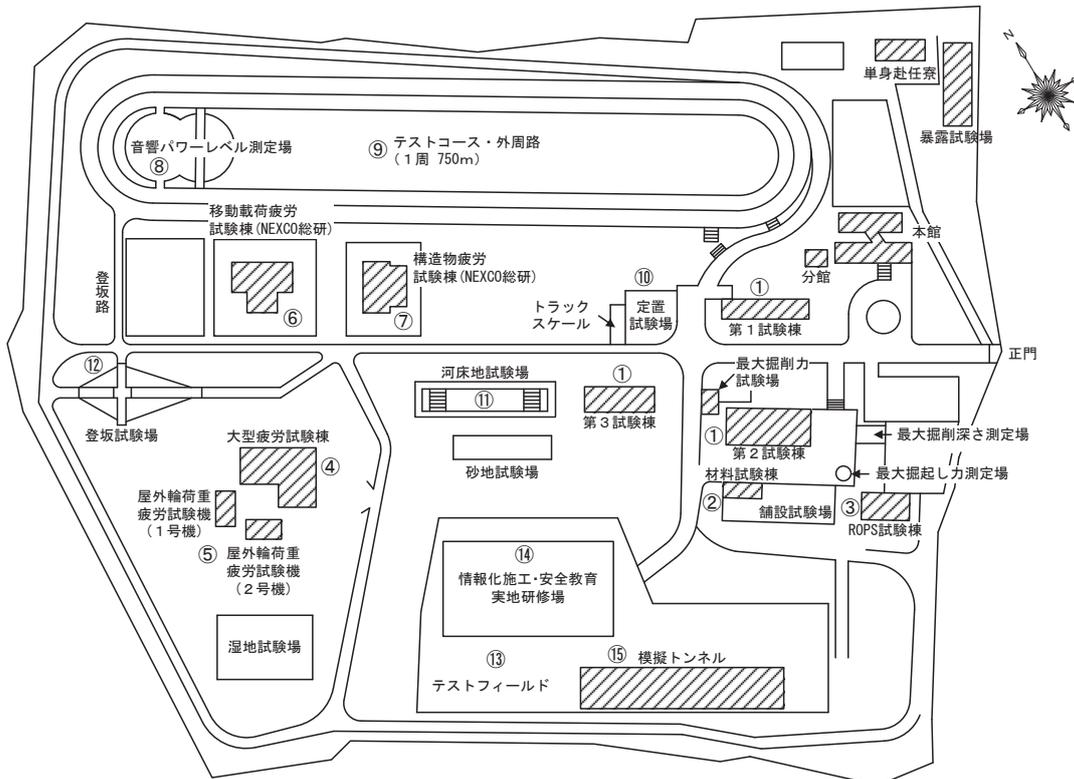
の名称と主な用途事例を示す。各施設は、試験等の目的と設備や機器類の特徴に応じて柔軟に利活用されている。

本稿では、構内にある主な施設と、これまでの活用事例について紹介する。

2. 計量証明・性能試験

(1) 音響パワーレベル測定場

構内の北西に位置する音響パワーレベル測定場は、



図一 構内の施設配置図

暗騒音が40 dB程度の静穏な場所で、非常に恵まれた測定環境にある。ここでは、低騒音型建設機械やEU騒音指令に基づく騒音証明を行っており、年間100台程度の機械が持ち込まれている。内訳は、大型クレーン等の各種建設機械が主で(写真-1①)、近年ではバギー車やスノーモービル等の騒音測定も増えている(写真-1②)。



①大型クレーン ②バギー車

写真-1 音響パワーレベル測定状況

(2) ROPS 試験棟

ROPS 試験棟では、建設機械の転倒時保護構造(ROPS)および横転時保護構造(TOPS)等の性能試験を実施している(写真-2①)。落下物保護構造(FOPS)の性能試験は屋外にて実施している(写真-2②)。



①ROPS試験 ②FOPS試験

写真-2 ROPS および FOPS 試験の状況

3. 構造物疲労試験

鋼構造物やコンクリート構造物などの強度や耐久性の検証などが可能な疲労試験機を複数有しており、多くの材料や部材の試験等を行っている。

(1) 大型疲労試験棟

大型疲労試験機は静的最大荷重6,000 kN、動的最大荷重4,000 kNの国内有数の試験機で、本州四国連絡橋に使用された各種材料の疲労試験を多く実施し、現在まで35年以上稼働する中で、さまざまな形状の部材や材料の載荷試験および疲労試験を実施している(写真-3)。

また、大型疲労試験機以外にも動的最大荷重200 kN



写真-3 大型疲労試験機

および100 kNの疲労試験機があり、2,000 kNの試験機を追加準備中である。

(2) 屋外輪荷重疲労試験機

屋外輪荷重疲労試験機は、実際の大型トラックが繰返し走行する状態を再現し、屋外で実物大の橋梁床版等の疲労試験を行うものである。

移動載荷最大荷重は、1号機が280 kN(写真-4①)、2号機は140 kN(写真-4②)となっている。



①1号機 ②2号機

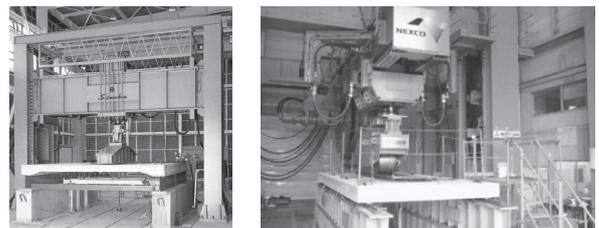
写真-4 屋外輪荷重疲労試験機

(3) NEXCO 総研の疲労試験機

(株)高速道路総合技術研究所(NEXCO 総研)が所有する構造用疲労試験機および移動載荷疲労試験機は、実物大の橋梁床版等の大型構造物に繰返し載荷を行う試験設備として当研究所構内に設置されている。

構造用疲労試験機は、静的最大荷重1,470 kN、動的最大荷重980 kNの試験機で、主にコンクリート床版等の疲労強度、耐疲労性の改善方法、新材料、新工法を用いた構造物の疲労特性などの試験に使用している(写真-5①)。

移動載荷疲労試験機は、実際の車両の走行状態を再現するため、移動する輪荷重により疲労試験を行うもの



①構造用疲労試験機 ②移動載荷疲労試験機

写真-5 NEXCO 総研所有の疲労試験機

で、実物大の橋梁床版等の疲労強度をより現場に近い状態で確認する試験を行っている。移動載荷最大荷重は490 kNで、載荷方法は鉄輪またはダブルタイヤを用いて単輪から二軸四輪まで対応可能である（写真—5②）。

4. 建設機械の性能試験等

(1) 登坂試験場

傾斜角度が20°、25°、30°、35°の4種類の斜面で構成されており、建設機械の登坂性能試験の他、ブルドーザなどの転倒実験（写真—6①）、急傾斜地での機械類の性能試験（写真—6②）、落石防護材の性能試験なども実施している。

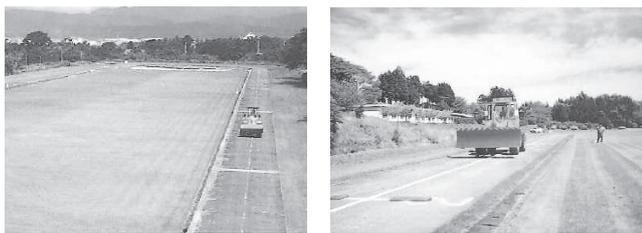


①ブルドーザの転倒実験 ②急傾斜での機械性能試験

写真—6 登坂試験場の使用事例

(2) テストコース

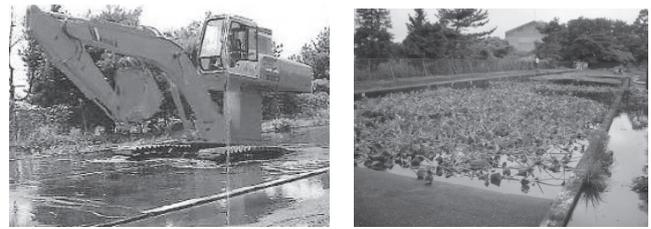
1周750m(直線区間300m)、幅員5mのコンクリート舗装とその外側の幅員7.5mの土道からなっており、建設機械や車両等の走行試験の他、テストコースの内側では広大な平坦地という特徴を活かした各種実験などを行っている（写真—7）。



写真—7 テストコースの使用事例

(3) 河床地試験場

河川等での建設機械の渡渉能力を測定するためのコンクリート製ピットで、幅10m×長さ60m(両端の15mはスロープ)×深さ1.5mとなっており、水陸両用機械の浸水試験（写真—8①）、機械や車両の水没実験、水生植物の回収実験（写真—8②）などにも利用している。



①水陸両用タワーショベル ②水生植物の回収実験

写真—8 河床地試験場の使用事例

5. 実物大構造物等の各種試験

(1) 模擬トンネル

内空断面積78m²(高さ7.8m、幅12.4m)、延長80mの実物大道路トンネルを模擬した設備で、吹付けコンクリート20cm、覆工コンクリート30cmの構造である（写真—9）。

これまでに、各種燃料（ガソリン、天然ガス、水素）の車両（運搬車に積載した状態）の火災実験や打音点検車の性能試験、地中掘削機械の要素実験、吹付けコンクリート試験、特殊防水シートの実証試験等の使用実績がある。



写真—9 模擬トンネルの全景

(2) テストフィールド

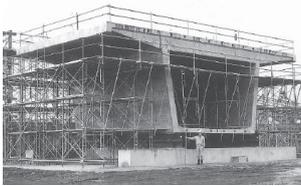
構内南側には約200m×100mのテストフィールドがあり、実物大構造物による各種実験として、PC箱桁橋特殊断面の施工試験（写真—10①）、長支間場所打ちPC床版の長期挙動解析（写真—10②）、鉄筋補強土工の効果確認試験（写真—10③）、風力発電タワー強度試験（写真—10④）などを行った。

また、近年では情報化施工に関連した試験研究や実務講習会なども行っている（写真—10⑤）。

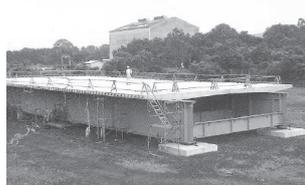
なお、油圧ショベルの転倒実験は、広い斜面が必要となるため、登坂試験場ではなくテストフィールド北側に30°の傾斜面を造成して実施した（写真—11）。

6. 各種材料試験

第1～第3試験棟および材料試験棟には、コンクリート、鋼材、樹脂、瀝青材料などの材料試験を行う装置や設備があり、力学的な性能評価や耐久性の評価を行っている。



①PC箱桁橋特殊断面の施工試験



②長支間場所打ちPC床版の長期挙動解析



③鉄筋補強工の効果確認試験



④風力発電タワー強度試験



⑤情報化施工研修会(実務講習)

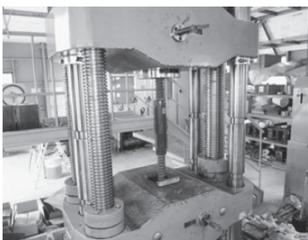
写真-10 テストフィールドの使用事例



写真-11 油圧シヨベルの転倒実験状況

(1) 力学性能評価設備

コンクリートや鋼材などの各種材料試験の力学性能評価を行う設備として、2,000 kN の万能試験機 (写真-12 ①) や 50 kN の精密万能試験機 (写真-12 ②)、ひび割れ追従性試験機、耐圧試験機 (2,000 kN)、高速加圧試験機、内水圧試験機等がある。



①万能試験機



②精密万能試験機

写真-12 万能試験機による力学性能評価

(2) 耐久性評価設備

コンクリートや樹脂材料などの耐久性を評価する設備として、複合サイクル腐食試験機 (写真-13 ①)、

凍結融解試験機 (写真-13 ②)、湿潤試験機 (写真-14 ①)、環境負荷試験機 (-40 ~ 100℃, 20 ~ 90% RH, 写真-14 ②)、大型低温恒温室 (-30 ~ 50℃, 写真-14 ③)、防水試験機、恒温恒湿室、塩分分析装置、中性化促進試験装置等がある。



①複合サイクル腐食試験機



②凍結融解試験機

写真-13 各種試験機による耐久性性能評価 (1)



①湿潤試験機



③大型低温恒温室



②環境負荷試験機

写真-14 各種試験機による耐久性性能評価 (2)

7. おわりに

昭和 39 年に建設機械化研究所として設立されて以来、建設機械および機械化施工に関する調査・試験・研究を重ね、各種性能や品質の向上、環境・安全対策、新機種・新工法の開発など、多様な分野に関わってきた。今後も建設業界の更なる発展を祈りつつ、建設機械技術や施工法の高度化・効率化など、幅広いニーズに対応できるよう努めていきたい。

なお、本稿で紹介している施設を含め、当研究所の施設一覧と業務分野の詳細は、ホームページに掲載しているので参照されたい (<http://www.cmi.or.jp/>)。

当研究所への交通手段は、東海道新幹線、東名高速道路に加え、今春より静岡県内の新東名高速道路が開通し、新富士 IC からのアクセスが便利になりました。

JICMA

【筆者紹介】

太田 正志 (おた まさし)
 一般社団法人 日本建設機械施工協会
 施工技術総合研究所 研究第四部
 主任研究員

