

BỘ XÂY DỰNG
MẠNG KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG VIỆT NAM
(VNBAC)

HỘI THẢO

THÍ NGHIỆM, KIỂM ĐỊNH VÀ QUAN TRẮC
CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

Quảng Ninh 4- 2019

DANH SÁCH CÁC ĐƠN VỊ TÀI TRỢ

Tài trợ Vàng



Tài trợ Bạc



Tài trợ Đồng



MỤC LỤC

TT	Tên bài	Trang
1	Nút kết cấu dầm sàn nhà cao tầng, phương pháp kiểm định đánh giá, giải pháp ngăn ngừa và gia cường kết cấu <i>TS. Nguyễn Hồng Hải, TS. Cao Duy Bách, TS. Nguyễn Nam Thắng Viện Khoa học Công nghệ xây dựng – Bộ Xây dựng</i>	3
2	Đánh giá chuyển vị ngang của tường vây qua việc quan trắc các hố đào nhà cao tầng ở trung tâm Thành phố Hồ Chí Minh <i>Ths. Thân Đức Quốc Việt Công ty Cổ phần Kiểm định Xây dựng Sài Gòn</i>	13
3	Hệ thống quan trắc cầu dây văng, giải pháp công nghệ và khai thác số liệu phục vụ thi công, đánh giá sức khỏe, tuổi thọ công trình <i>Nguyễn Phương Duy, Trần Đức Lân VSL Vietnam Ltd</i>	25
4	Hướng dẫn dự báo tuổi thọ còn lại của công trình theo mức độ hư hỏng và hao mòn vật lý <i>TS. Trần Thanh Tùng, TS. Hoàng Tuấn Anh Trung tâm Phát triển Công nghệ quản lý và Kiểm định xây dựng</i>	37
5	Một số bàn luận về công tác kiểm định chất lượng công trình cầu đường bộ <i>TS. Phùng Mạnh Tiến, ThS. Lê Cao Minh Công ty TNHH Thế Giới Kỹ thuật</i>	49
6	Bàn về bảo trì nhà ở cao tầng <i>PGS. TS Trần Chung Tổng Hội xây dựng Việt Nam</i>	59
7	Phương pháp tính toán lực va xô tàu, thuyền vào trụ cầu theo phân tích xác suất thống kê và lý thuyết độ tin cậy phù hợp với điều kiện khu vực xây dựng cầu ở Việt Nam. <i>Nguyễn Hữu Thuấn, Ngô Văn Minh, Nguyễn Mạnh Hải Trường Đại học Giao thông vận tải</i>	65
8	Phân tích ảnh hưởng của hư hỏng cấp dự ứng lực ngoài đến khả năng làm việc của dầm hộp bê tông dự ứng lực và khuyến cáo việc sử dụng cấp dự ứng lực ngoài cho các cầu dầm hộp bê tông dự ứng lực đúc hẫng ở Việt Nam <i>Ngô Văn Minh, Nguyễn Hữu Thuấn, Nguyễn Văn Nhậm, Phạm Quốc Đạt Trường Đại học Giao thông vận tải</i>	77
9	Khảo sát hiện trạng, phân tích nguyên nhân gây thấm bề nước và đề xuất biện pháp sửa chữa chống thấm. <i>TS. Lê Văn Hùng, TS. Trần Bá Việt Viện Khoa học Công nghệ xây dựng - Bộ Xây dựng</i>	89
10	Đánh giá độ tin cậy của thiết bị cảm biến Inclinator trong quan trắc chuyển dịch ngành khi thi công hố đào <i>TS. Lê Văn Hùng, TS. Đinh Thị Lệ Hà, KS. Đỗ Thị Thúy Lan Viện Khoa học Công nghệ xây dựng - Bộ Xây dựng Trường Đại học Mở - Địa chất Cục Đo đạc, bản đồ và thông tin địa lý Việt Nam</i>	95

- 11 Nghiên cứu các thông số cơ học đá bằng hệ thống điều khiển thủy lực đa năng cao cấp ADVANTEST 9 107
TS. Đặng Văn Kiên, TS. Đỗ Ngọc Anh, TS. Nguyễn Duyên Phong, TS. Đỗ Ngọc Thái
Trường Đại học Mở - Địa chất
- 12 Kinh nghiệm trong công tác kiểm định đánh giá nứt khối lớn. 115
Nguyễn Thanh Minh
Trung tâm Quản lý nhà và Giám định xây dựng – Sở Xây dựng TPHCM
- 13 Tải trọng thi công tác động lên sàn bê tông cốt thép nhà cao tầng. 125
Ths. Nguyễn Minh Khánh
Công ty Cổ phần Kiểm định Xây dựng Sài Gòn
- 14 Hệ thống quan trắc tự động trong xây dựng công trình ngầm, phương pháp và ứng dụng 135
ThS. Lý Văn Chiến, ThS. Nguyễn Đức Thành
Công ty TNHH Thế Giới Kỹ thuật
- 15 Ảnh hưởng của vật liệu và phương pháp gia công tới cường độ chịu nén của mẫu vữa nhiều lớp. 145
Đoàn Anh Thái
Viện Khoa học công nghệ xây dựng – Bộ Xây dựng
- 16 Kiểm tra kết cấu và khuyết tật vật liệu bằng phương pháp chụp siêu âm cắt lớp với thiết bị siêu âm máy Mira sử dụng đầu dò tiếp xúc điểm khô 153
ThS. Nguyễn Hữu Sơn
Trường Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh
- 17 Thực trạng công tác thiết kế, nghiệm thu, thử nghiệm giàn giáo chịu lực trong thi công nhà cao tầng tại Việt Nam 169
Lê Minh Long, Đỗ Tiến Thịnh, Ngô Mạnh Toàn, Đỗ Trần Hùng, Trần Phương
Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng – Bộ Xây dựng
- 18 Phương pháp thực nghiệm xác định hệ số ma sát cối quay cửa van cung 177
Nguyễn Công Thắng, Nguyễn Hữu Huế, Nguyễn Thái Hoàng
Trường Đại học Thủy lợi
- 19 Kiểm định chất lượng đập Thượng Kon Tum 189
Nguyễn Hữu Huế, Phạm Huy Dũng
Trường Đại học Thủy lợi
- 20 Công tác quản lý chất lượng trong thiết kế và thi công hệ thống cơ điện cho các tòa nhà cao tầng 197
ThS. Nguyễn Văn Hùng
Trường Đại học Xây dựng
- 21 Xác định nguyên nhân rung chấn cho công trình và mức độ ảnh hưởng của nó đến sức khỏe người sử dụng 203
PGS. TS Nguyễn Võ Thông và cộng tác viên
Viện Khoa học công nghệ Xây dựng- Bộ Xây dựng

NGHIÊN CỨU CÁC THÔNG SỐ CƠ HỌC ĐÁ BẰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC ĐA NĂNG CAO CẤP ADVANTEST 9

TS. Đặng Văn Kiên, TS. Đỗ Ngọc Anh, TS. Nguyễn Duyên Phong, TS. Đỗ Ngọc Thái
Bộ môn xây dựng CTN& Mỏ, Khoa xây dựng, Trường Đại học Mỏ-Địa chất

1. Giới thiệu chung

Phòng thí nghiệm xây dựng là đơn vị khoa học và công nghệ (KH&CN) công lập, trực thuộc Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội. Phòng thí nghiệm trực thuộc Bộ môn Xây dựng Công trình ngầm và Mỏ, Khoa Xây dựng. Từ năm 2010 Phòng thí nghiệm được đầu tư thiết bị từ 2 dự án của Bộ Giáo dục Đào tạo với tổng kinh phí hơn 10 tỷ đồng gồm những thiết bị thí nghiệm hiện đại nhất của các nước G7 cho bê tông, vữa xi măng, đá...

2. Giới thiệu về hệ thống điều khiển thủy lực đa năng cao cấp Advantest 9

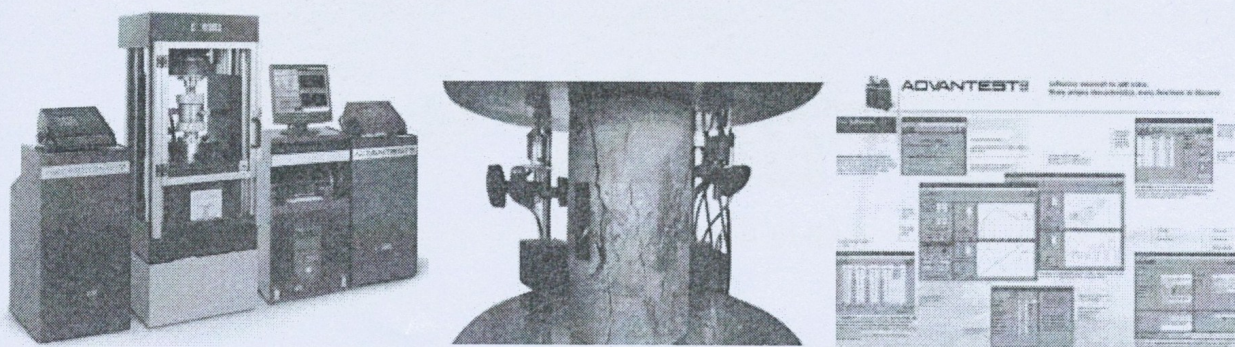
Hệ thống điều khiển đến 4 khung thử nghiệm nén và uốn, điều khiển tải/ứng suất, điều khiển tốc độ chuyển vị và tốc độ biến dạng- Advantest 9 của hãng Controls (Ý) được Phòng thí nghiệm xây dựng Đại học Mỏ-Địa chất đầu tư theo dự án của Bộ Giáo dục và Đào tạo vào năm 2015. Đây là hệ thống thiết bị hiện đại bậc nhất cho phép thực hiện các thí nghiệm do người sử dụng qui định về tốc độ gia tải, tốc độ biến đổi ứng suất trên mẫu, tốc độ chuyển vị hoặc tốc độ biến dạng của mẫu với một số đặc tính chính

2.1. Tính linh hoạt của hệ thống thiết bị

Hệ thống điều khiển thủy lực đa năng cao cấp Advantest 9 có thể điều khiển đến 4 khung thử nghiệm khác nhau với mức tải từ 15kN đến 5000kN, chuyển đổi khung dễ dàng bằng phần mềm.

2.2. Tính chính xác và tin cậy

Hệ thống có độ bền cao do sử dụng các linh kiện tiên tiến, hiệu quả của bộ điều khiển chu trình kín và độ phân giải rất cao.



Hình 1. Hệ thống thiết bị và phần mềm điều khiển nén hệ thống máy tự động Advantest 9

Đáp ứng tất cả các yêu cầu liên quan đến thử nghiệm nén và uốn vật liệu xây dựng. Ba giao diện với người sử dụng gồm: màn hình đồ họa, bàn phím số/chữ và máy tính để điều khiển từ xa tất cả các chức năng.

- Điều khiển toàn bộ hệ thống từ xa.

- Theo dõi và hiển thị tất cả các thông số và dữ liệu của thí nghiệm dưới định dạng dữ liệu số hoặc đồ họa.

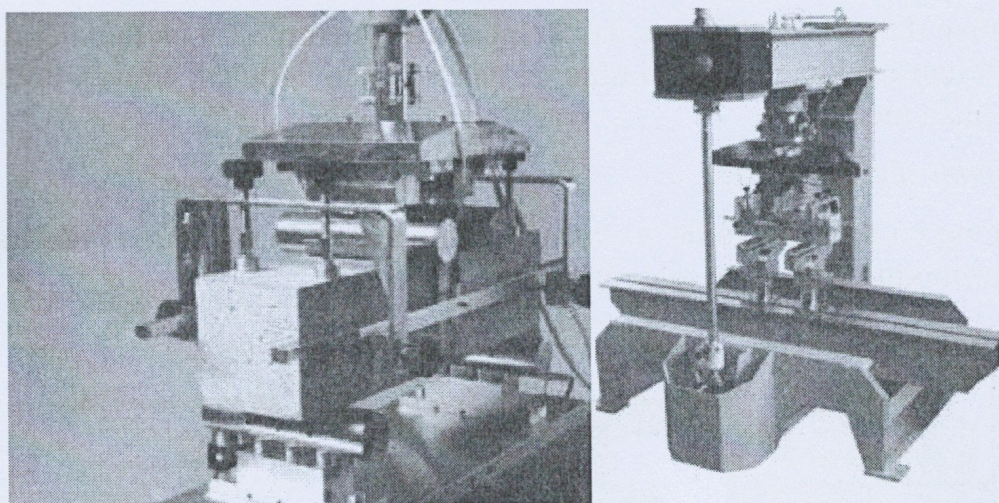
- Quản lý dữ liệu theo nhóm vật liệu, loại thí nghiệm, thông số thí nghiệm hoặc khách hàng/nhóm khách hàng.

- In kết quả thí nghiệm theo định dạng báo cáo chuẩn hoặc do người dùng tự biên tập.

- Có thể điều chỉnh các thông số điều khiển ngay trong quá trình thí nghiệm (ví dụ: thay đổi giữa các chế độ điều khiển Mức tải, Dịch chuyển hay Biến dạng).

- Giao diện thân thiện với người sử dụng.

Các kênh mở rộng: Ngoài 4 kênh đo để nối với 4 khung thử nghiệm riêng biệt, hệ thống còn cho phép mở rộng với 4 kênh đo khác để kết nối các đầu đo chuyển vị, đo áp lực, đo lực, đo biến dạng hoặc các đầu đo tương tự khác. Các đầu đo này hoàn toàn do người sử dụng tự cấu hình tùy theo yêu cầu của từng loại thí nghiệm. Hệ thống thủy lực servo cho thử nghiệm vật liệu xây dựng ở chế độ tĩnh hoặc động tần số thấp, cho phép điều khiển mức tải/Ứng suất, dịch chuyển biến dạng. Hệ thống Advantest 9 là hệ thống lý tưởng để sử dụng cả cho những thử nghiệm truyền thống như nén-uốn bê tông, xi măng, vữa, block v.v. và các thử nghiệm với tải lặp để xác định module đàn hồi và các thử nghiệm cao cấp khác để xác định các đặc tính cơ học của vật liệu. Ví dụ đo khả năng giãn dài và năng lượng nứt gãy của bê tông cốt sợi (FRC), bê tông gia cường bằng polymer (FRP), hoặc thí nghiệm độ bền của các tấm bê tông bản phun (ShotCrete) dưới tải trọng tập trung.



Hình 2. Hệ thống nén ép tự động của hệ thống máy tự động Advantest 9

2.3. Các đặc tính

Các đặc tính nổi bật của hệ thống gồm:

- Điều khiển theo chu trình lặp, sử dụng bộ điều khiển số P.I.D.
- Điều khiển đến 4 khung thử nghiệm khác nhau (cho cả bê tông và xi măng).
- Quá trình thử nghiệm điều khiển được: Tải/Ứng suất, tốc độ dịch chuyển và tốc độ biến dạng.

- Có khả năng kết nối với đầu đo áp lực, load cell, các loại đầu đo chuyển vị và biến dạng.

- Đặc biệt thích hợp cho thử nghiệm xác định độ biến dạng và độ giãn dài của các loại bê tông cốt sợi, bê tông phun hoặc bê tông được gia cố bằng vật liệu Polymer.

- Do có tính linh hoạt cao nên hệ thống Advantest 9 có khả năng điều khiển từ các khung thủy lực với mức gia tải cực thấp cho tới các khung nén 5000kN.

2.4. Thông số kỹ thuật chính

- Hệ thống thủy lực.

- Đây là thiết kế độc quyền của Controls, đặc biệt phù hợp cho các thử nghiệm vật liệu xây dựng, đảm bảo hiệu năng cao, độ ổn định nhiệt độ dầu thủy lực và độ tin cậy cao trong thời gian dài.

- Áp lực dầu tối đa: 700 bar;

- Lưu lượng tối đa: 2 lít/phút ở áp lực thấp; 0,7 lít/phút ở áp lực cao;

- Số cổng thủy lực điều khiển khung thử nghiệm: 4;

- Điều khiển lưu lượng bằng van tỷ lệ điều khiển servo;

- Hệ thống làm mát dầu với quạt thông gió cưỡng bức;

- 4 van điều khiển đóng/mở điện tử;

- Phần cứng và phần mềm cài đặt sẵn;

- Độ phân giải: 1/524.000 div.

8 kênh đầu vào với cấu hình chuẩn như sau:

- 4 kênh cho các đầu đo lực (kiểu load cell hoặc kiểu đo áp lực).

- 4 kênh cho các loại đầu đo chuyển vị và biến dạng. 4 kênh này có thể cấu hình lại theo nhu cầu thực tế của người sử dụng.

Thông số điện học của các bộ điều hòa kênh:

- Nguồn kích thích từ 0.5V DC đến 10V DC, hiệu chuẩn thông qua phần mềm cài đặt sẵn.

- Đầu vào kiểu đơn hoặc kép với chế độ tự nhận dạng.

- Điện áp tín hiệu từ -2.5V DC tới +2.5V DC.

- Chuẩn điểm Zero và độ khuếch đại thông qua phần mềm.

Đồng bộ hóa thu thập dữ liệu trên tất cả các kênh:

- 8 kênh ra tương tự (analog) tương ứng với 8 kênh đo để kết nối với các hệ thống ghi dữ liệu khác

Thử nghiệm có thể đặt dưới các chế độ điều khiển:

- Tải/Ứng suất.

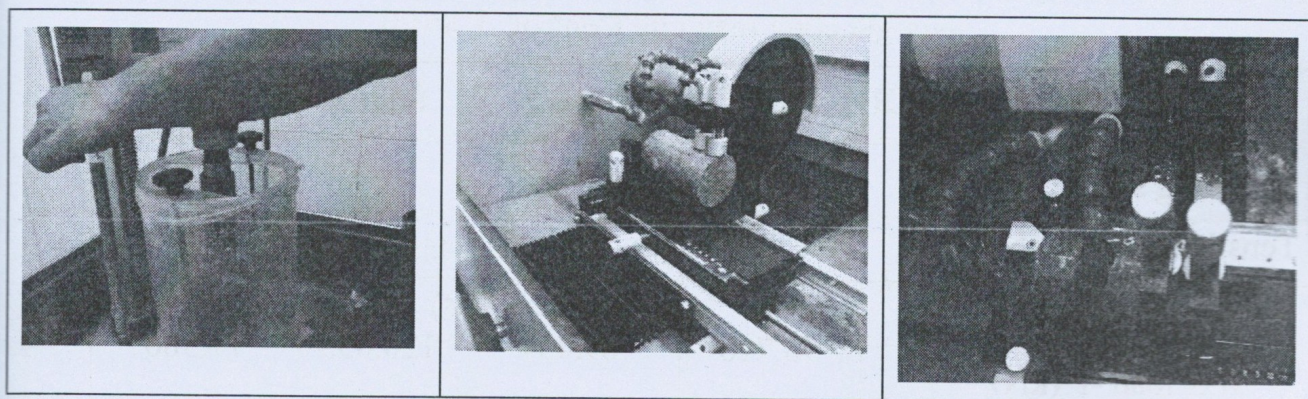
- Chuyển vị

- Biến dạng

- Thí nghiệm module đàn hồi mẫu bê tông: ASTM C469, ISO 6784, DIN 1048, BS 1881:121, UNI 6556, EN 12390-xx, EN 13412, EN 13286:43;

3. Nghiên cứu các thông số cơ học đá bằng hệ thống máy tự động Advantest 9

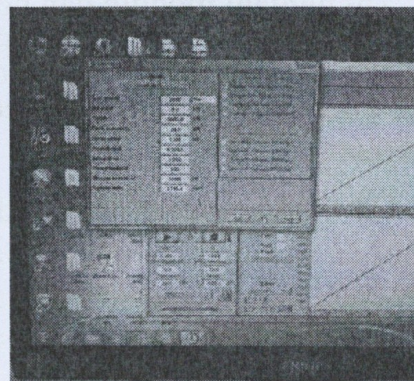
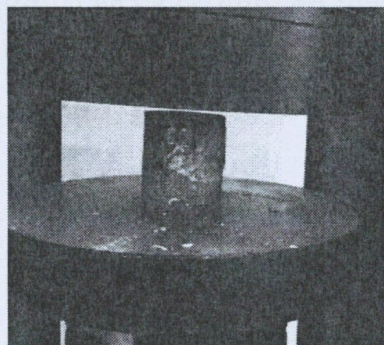
Hệ thống máy tự động Advantest 9 đã được sử dụng để xác định các thông số của khối đá như độ bền nén, độ bền kéo, độ bền cắt. Hiện Phòng thí nghiệm Xây dựng đã thực hiện một số các dự án đánh giá khảo sát độ bền chất lượng khối đá cho một số mỏ đá. Quy trình thí nghiệm được thực hiện khép kín từ gia công chế tạo mẫu đến thực hiện thí nghiệm, phân tích kết quả và báo cáo số liệu. Bằng hệ thống máy tự động Advantest 9 có thể xác định được các độ bền nén, kéo, cắt của mẫu. Dưới đây là một số kết quả thí nghiệm sử dụng hệ thống trên để nghiên cứu thông số cơ lý đá của một mỏ lộ thiên với bồn khu vực cần nghiên cứu. Quá trình gia công mẫu được thể hiện trên **Hình 3**. Các kết quả nén mẫu được thể hiện trên **Bảng 1**. Các kết quả thí nghiệm xác định độ bền kéo được thể hiện trên **Hình 4** và **Bảng 2**.



Hình 3. Gia công chế tạo mẫu đá bằng máy khoan tạo mẫu đá Controls trong phòng thí nghiệm tại Phòng thí nghiệm Xây dựng

Bảng 1. Kết quả xác định độ bền nén của mẫu đá tại Phòng thí nghiệm Xây dựng bằng máy gia công mẫu của Control

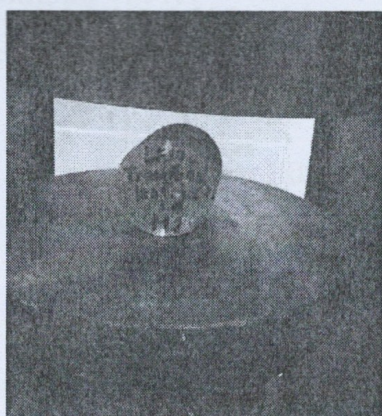
Thông số	Khu 1	Khu 2	Khu 3	Khu 4
Ứng suất nén Compressive Stress- σ_n (MPa)	254,11	157,07	115,43	236,54
Tải trọng lớn nhất Max.load-P (kN)	991,269	642,735	476,298	938,596
Thời gian nén-t (s)	328,0	212,0	155,2	928,0



Hình 4. Thí nghiệm nén mẫu đá tại Phòng thí nghiệm Xây dựng bằng hệ thống máy tự động Advantest 9

Bảng 2. Kết quả xác định độ bền kéo của mẫu đá tại Phòng thí nghiệm Xây dựng bằng máy gia công mẫu của Control

Thông số	Khu 1	Khu 2	Khu 3	Khu 4
Ứng suất kéo Tensile Stress- σ_k (MPa)	19,43	18,11	22,05	17,25
Tải trọng Max.load -P (kN)	96,716	89,439	120,655	77,386
Thời gian nén t (s)	29,6	80,8	56,0	35,2



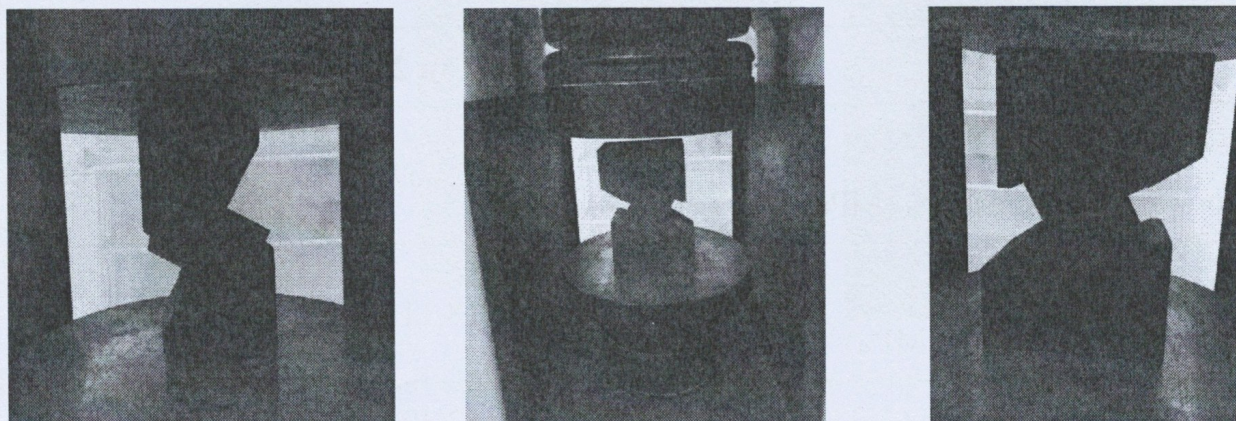
Hình 4. Thí nghiệm xác định độ bền kéo mẫu đá tại Phòng thí nghiệm Xây dựng bằng hệ thống máy tự động Advantest 9

Bảng 3. Kết quả tổng hợp độ bền kéo của mẫu đá tại Phòng thí nghiệm Xây dựng bằng máy gia công mẫu của Control

Thông số	Khu 1	Khu 2	Khu 3	Khu 4
Ứng suất nén Compressive Stress- σ_n (MPa)	254,11	157,07	115,43	236,54
Ứng suất kéo Tensile Stress- σ_k (MPa)	19,43	18,11	22,05	17,25
Góc ma sát trong ϕ (độ)	59,09	52,49	42,78	59,78
Lực dính kết C (MPa)	35,13	26,67	25,23	31,94

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm cắt mẫu đá

Thông số	Khu 1	Khu 2	Khu 3	Khu 4
Cắt ở góc 30°				
Ứng suất cắt Shear Stress- σ_c (MPa)	34,64	55,59	59,06	51,11
Tải trọng lớn nhất Max.load - P (kN)	47,285	74,44	79,072	68,286
Thời gian nén t (s)	17,6	31,2	33,6	28,0
Cắt ở góc 45°				
Ứng suất cắt Shear Stress – σ_c (MPa)	492,68	442,08	481,44	422,89
Tải trọng lớn nhất Max.load -P (kN)	675,895	591,92	644,62	566,238
Thời gian nén - t (s)	332,8	290,4	316,8	277,6
Cắt ở góc 60°				
Ứng suất cắt Shear Stress- σ_c (MPa)	233,75	218,23	172,78	207,02
Tải trọng Max.load -P (kN)	316,02	295,04	232,47	282,585
Thời gian nén t (s)	153,6	143,2	112,0	136,8



Hình 4. Thí nghiệm nén mẫu đá tại Phòng thí nghiệm xây dựng bằng hệ thống máy tự động Advantest 9

4. Kết luận và kiến nghị

Các phòng thí nghiệm nghiên cứu tính chất cơ học của vật liệu xây dựng thường đòi hỏi phải có các hệ thống thiết bị thí nghiệm cao cấp. Đồng thời, các hệ thống này phải có giao diện thân thiện với người sử dụng, quá trình cài đặt và thực hiện phải nhanh, mức độ tự động và tính linh hoạt cao. Hệ thống điều khiển thủy lực đa năng cao cấp Advantest 9 được kết nối với các loại khung thử nghiệm cho bê tông và xi măng khác nhau tùy theo yêu cầu của người sử dụng. Các hệ thống này là một tủ điều khiển trung tâm gồm bơm thủy lực, các bảng mạch điện điều khiển và hệ thống đo lường chính xác, có khả năng kết nối và điều khiển đến 4 khung thử nghiệm khác nhau. Phòng thí nghiệm Xây dựng Đại học Mỏ-Địa chất đang sử dụng hệ thống điều khiển thủy lực đa năng cao cấp Advantest 9 một cách hiệu quả để xác định được các thông số cơ lý của đá, phân tích đánh giá độ bền của đá phục vụ cho nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ áp dụng vào thực tế sản xuất.

- Sử dụng 1 trong 8 kênh làm tín hiệu điều khiển.
- Chế độ tự động kiểm tra hệ thống và đưa ra cảnh báo về các bất thường của hệ thống như mức dầu, tình trạng bộ lọc dầu v.v...
- Màn hình rộng 320x240 pixel
- Lưu giữ nhiều đường chuẩn đa hệ số của các đầu đo để có thể sử dụng được ngay sau khi nối đầu đo vào hệ thống.

Cho phép thực hiện các thử nghiệm động với tần số tối đa là 0.1Hz

Lưu ý: Tần số làm việc tối đa phụ thuộc vào dạng sóng của tải, mức độ chuyển vị hoặc biến dạng và tính chất đàn hồi của mẫu.

Máy tính và phần mềm

Hệ thống được cung cấp đồng bộ với máy tính và máy in thuộc thế hệ mới nhất tại thời điểm cung cấp.

Các module phần mềm:

- Thực hiện chức năng điều khiển thử nghiệm từ xa. Hiển thị số và đồ họa các dữ liệu bao gồm cả chức năng hiển thị đồng thời nhiều biểu đồ trên cùng trục thời gian (ví dụ: hiển thị đồng thời 3 biểu đồ biến dạng trên cùng một trục thời gian)
- Thực hiện các thử nghiệm theo chu kỳ với các bước do người sử dụng qui định trước.
- Cho phép in ra các kết quả thử nghiệm.
- Cho phép điều chỉnh/thay đổi các thông số thử nghiệm ngay trong quá trình thực hiện.
- Hiển thị bằng nhiều ngôn ngữ thông dụng.

Các thông số vật lý:

- Công suất: 750W.
- Điện áp: 230V, 50-60Hz, 1ph
- Kích thước: 470x410x1000 mm
- Khối lượng: 120kg, không kể máy tính và máy in.

2.5. Phần mềm

Được thiết kế để điều khiển hệ thống từ xa cho tất cả các thí nghiệm, phù hợp với qui định của các tiêu chuẩn. Cho phép lựa chọn kích hoạt khung thí nghiệm cần thiết. Phiên bản MCC Classic cho phép thực hiện thí nghiệm theo các tiêu chuẩn sau (với các phụ kiện thích hợp tương ứng):

- Thí nghiệm nén: EN 12390-3, EN 196, ASTM C39, ASTM C109, ASTM C349, AASHTO T22;
- Thí nghiệm uốn: EN 1339, EN 1340, EN 12390-5, ASTM C78, ASTM C293, AASHTO T97;
- Thí nghiệm kéo gián tiếp (ép chèn): EN 1338, EN 12390-6, ASTM C496;

MỤC LỤC

TT	Tên bài	Trang
1	Nứt kết cấu dầm sàn nhà cao tầng, phương pháp kiểm định đánh giá, giải pháp ngăn ngừa và gia cường kết cấu <i>TS. Nguyễn Hồng Hải, TS. Cao Duy Bách, TS. Nguyễn Nam Thắng Viện Khoa học Công nghệ xây dựng – Bộ Xây dựng</i>	3
2	Đánh giá chuyển vị ngang của tường vây qua việc quan trắc các hố đào nhà cao tầng ở trung tâm Thành phố Hồ Chí Minh <i>Ths. Thân Đức Quốc Việt Công ty Cổ phần Kiểm định Xây dựng Sài Gòn</i>	13
3	Hệ thống quan trắc cầu dây văng, giải pháp công nghệ và khai thác số liệu phục vụ thi công, đánh giá sức khỏe, tuổi thọ công trình <i>Nguyễn Phương Duy, Trần Đức Lân VSL Vietnam Ltd</i>	25
4	Hướng dẫn dự báo tuổi thọ còn lại của công trình theo mức độ hư hỏng và hao mòn vật lý <i>TS. Trần Thanh Tùng, TS. Hoàng Tuấn Anh Trung tâm Phát triển Công nghệ quản lý và Kiểm định xây dựng</i>	37
5	Một số bàn luận về công tác kiểm định chất lượng công trình cầu đường bộ <i>TS. Phùng Mạnh Tiến, ThS. Lê Cao Minh Công ty TNHH Thế Giới Kỹ thuật</i>	49
6	Bàn về bảo trì nhà ở cao tầng <i>PGS. TS Trần Chung Tổng Hội xây dựng Việt Nam</i>	59
7	Phương pháp tính toán lực va xô tàu, thuyền vào trụ cầu theo phân tích xác suất thống kê và lý thuyết độ tin cậy phù hợp với điều kiện khu vực xây dựng cầu ở Việt Nam. <i>Nguyễn Hữu Thuấn, Ngô Văn Minh, Nguyễn Mạnh Hải Trường Đại học Giao thông vận tải</i>	65
8	Phân tích ảnh hưởng của hư hỏng cấp dự ứng lực ngoài đến khả năng làm việc của dầm hộp bê tông dự ứng lực và khuyến cáo việc sử dụng cấp dự ứng lực ngoài cho các cầu dầm hộp bê tông dự ứng lực đúc hẫng ở Việt Nam <i>Ngô Văn Minh, Nguyễn Hữu Thuấn, Nguyễn Văn Nhậm, Phạm Quốc Đạt Trường Đại học Giao thông vận tải</i>	77
9	Khảo sát hiện trạng, phân tích nguyên nhân gây thấm bể nước và đề xuất biện pháp sửa chữa chống thấm. <i>TS. Lê Văn Hùng, TS. Trần Bá Việt Viện Khoa học Công nghệ xây dựng - Bộ Xây dựng</i>	89
10	Đánh giá độ tin cậy của thiết bị cảm biến Inclinometer trong quan trắc chuyển dịch ngành khi thi công hố đào <i>TS. Lê Văn Hùng, TS. Đinh Thị Lệ Hà, KS. Đỗ Thị Thúy Lan Viện Khoa học Công nghệ xây dựng - Bộ Xây dựng Trường Đại học Mở - Địa chất Cục Đo đạc, bản đồ và thông tin địa lý Việt Nam</i>	95