

CÔNG NGHỆ MỚI ĐÁNH GIÁ RỦI RO TRƯỢT ĐẤT GÓP PHẦN GIẢM THIỂU THIỆT HẠI CHO CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

ĐINH VĂN TIỀN, NGUYỄN XUÂN KHANG

Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải

KYOJI SASSA

Đại học Kyoto

TOYOHICO MIYAGI

Đại học Tohoku Gakuin

Hiện tượng trượt lở đất đá là một trong những tai biến thiên nhiên ảnh hưởng trực tiếp tới sự phát triển của các khu vực miền núi nói chung, đối với công trình giao thông nói riêng. Việc đảm bảo an toàn cho các tuyến đường giao thông và đời sống nhân dân khu vực miền núi là một trong những vấn đề quan trọng trong chiến lược phát triển quốc gia. Bài báo trình bày các công nghệ mới để đánh giá rủi ro trượt đất gây ra ở Việt Nam, như lập bản đồ trượt đất với các mục tiêu cụ thể áp dụng cho việc quản lý rủi ro thiên tai tại các vùng, các địa phương trên một phạm vi rộng; nghiên cứu trong phòng thí nghiệm, mô hình hóa, quan trắc và cảnh báo sớm trượt đất áp dụng cho các vị trí, khu vực cụ thể (đặc biệt là đối với các khu vực trượt đất quy mô lớn, mức độ rủi ro cao...), từ đó đề xuất các giải pháp cụ thể góp phần giảm thiểu thiệt hại do trượt đất gây ra.

Từ khóa: trượt đất, đánh giá rủi ro, lập bản đồ, nhận dạng, mức độ nhạy cảm, không ảnh, giao thông, Việt Nam.

Đặt vấn đề

Việt Nam và một số nước thuộc tiểu vùng sông Mekong như Lào và Myanmar là các quốc gia có địa hình miền núi chiếm tới 3/4 diện tích lãnh thổ. Trong khi đó, Thái Lan và Campuchia lại là các vùng lãnh thổ có địa hình đồng bằng là chủ yếu, không có hiện tượng trượt lở đất xảy ra. Trong số các nước trên, Việt Nam là quốc gia có địa hình bị phân cắt mạnh, hiểm trở do các hoạt động kiến tạo mạnh gây ra, đồng thời cũng là một trong những vùng lãnh thổ có cấu trúc địa chất phức tạp, đất đá bị phong hóa mạnh. Ngoài ra, do vị trí của Việt Nam nằm giáp Thái Bình Dương, chịu ảnh hưởng của khí hậu gió mùa, mưa nhiều, với lượng mưa trung bình cao nhất từ 3.000-4.500 mm/năm, thuộc khu vực có

lượng mưa cao trên thế giới. Do đó, hiện tượng trượt lở đất hàng năm ở Việt Nam thuộc loại trầm trọng nhất trong các nước ở khu vực ASEAN cũng như tiểu vùng Mekong.

Theo thống kê, khối lượng trượt lở đất đá hàng năm trên các tuyến đường trong mùa mưa ở Việt Nam lên tới hàng trăm nghìn mét khối. Thiên tai này không chỉ gây tắc nghẽn giao thông tại các tuyến đường chính, gây thiệt hại nghiêm trọng cho nền kinh tế, mà còn gây tai họa cho khoảng 3.000 người mỗi năm, ảnh hưởng đến cuộc sống của người dân tại các khu vực miền núi.

Đối với các tuyến đường miền núi đang khai thác, trượt lở đất đá trong mùa mưa bão là hiện tượng thường xuyên xảy ra và bị động đối với đơn vị quản

NEW LANDSLIDE RISK ASSESSMENT TECHNOLOGIES FOR LOSS MITIGATION OF TRAFFIC WORKS

Summary

Landslide phenomenon is considered a natural disaster directly affecting the development of mountainous areas in general, the traffic and transportation works in particular. Securing arterial roads connecting the North and South of Vietnam and people's lives in mountainous areas from this natural disaster is one of the most important issues for national development. The establishment of an effective landslide risk assessment technology suitable for Vietnam is the key issue for disaster reduction. This article presents a number of new technologies for risk assessment as well as solutions to minimize the loss of phenomena. The technologies for establishing landslide maps with different functions are applied for disaster risk management of regions on a large scale. The in-room technology researches as soil testing and computer simulation, landslide monitoring and early warning of landslides are applied for the concrete positions and areas, especially for large-scale and high risk landslide cases.

Keywords: landslide, risk assessment, mapping, inventory, susceptibility, air photo, traffic, Viet Nam.

lý. Một số giải pháp phòng chống và giảm thiểu tác động của hiện tượng sạt trượt đất đá dọc theo các tuyến đường đã được áp dụng, tuy nhiên đối với mỗi giải pháp, việc áp dụng vẫn dựa vào kinh nghiệm mà chưa có các hướng dẫn cụ thể cho việc áp dụng này. Đồng thời tại một số vị trí trượt đất có quy mô lớn, bán kính cung trượt sâu, các công cụ khảo sát nghiên cứu còn thô sơ và lạc hậu, dẫn đến sự thiếu chính xác cho việc đề xuất các phương án đối phó.

Đối với công tác quản lý vĩ mô, quản lý vùng, trên thế giới việc xây dựng hệ thống bản đồ về đánh giá nguy cơ đất sạt đã được tiến hành và áp dụng rộng rãi, góp phần hữu ích cho việc phòng chống thiên tai. Ở Việt Nam, ý tưởng xây dựng bản đồ phân vùng trượt đất đã được đề cập từ hơn 20 năm trước - phân vùng các vùng đất sạt nguy hiểm dựa trên cơ sở khảo sát, thị sát thực tế các vùng địa chất. Việc ứng dụng GIS và các ứng dụng của công nghệ viễn

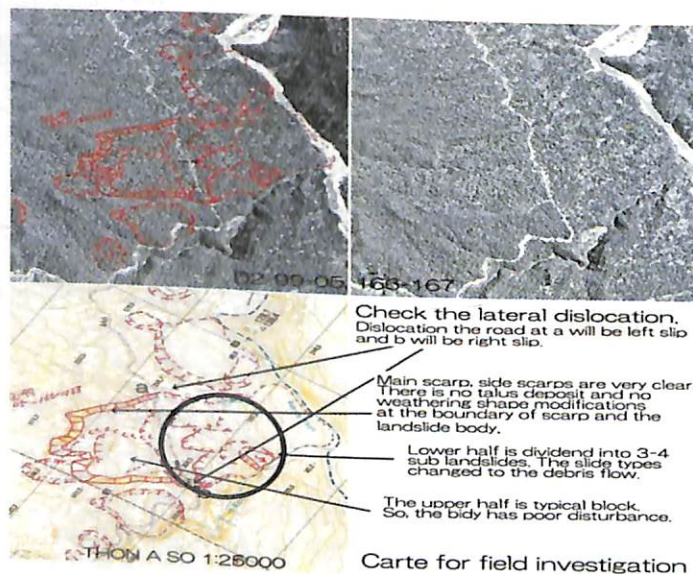
thám cũng đã được đề cập nhưng mới dừng ở mức độ quy mô nhỏ, hoặc mới chỉ tập trung vào một số loại hình đặc biệt như lũ quét, lũ ống...

Nội dung nghiên cứu

Xây dựng bản đồ nhận dạng trượt đất bằng phương pháp phân tích không ảnh

Bản đồ nhận dạng hiện tượng trượt đất được coi như cơ sở dữ liệu cơ bản được xây dựng trên cơ sở bản đồ phân bố và phân loại hiện tượng trượt lở. Mục tiêu của bản đồ nhận dạng nhằm cung cấp các thông tin như loại hình, vị trí, hình dạng và kích thước bao gồm chiều rộng, chiều cao và chiều sâu cũng như trạng thái hoạt động của vị trí dịch chuyển.

3 phương pháp cơ bản thường được sử dụng để xây dựng bản đồ nhận dạng là thu thập từ các tài liệu nghiên cứu trước đây, kiểm tra thực địa và phân tích không ảnh. Với sự phát triển của địa mạo học và công nghệ phân tích ảnh hàng không, hầu hết các hiện tượng biến động của bề mặt đất có thể được nhận dạng, trong đó có hiện tượng trượt đất.



Hình1: minh họa phân tích điểm trượt số 18 trên đường Hồ Chí Minh bằng phương pháp phân tích không ảnh

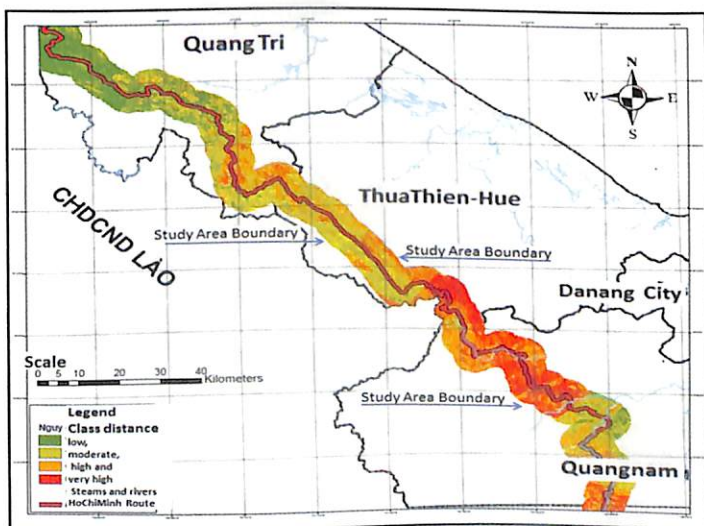
Việc phân tích không ảnh qua nhiều thời kỳ kết hợp với bản đồ địa hình có thể: 1) đưa ra cái nhìn tổng quát cho vị trí dịch chuyển bao gồm việc sử dụng đất; 2) phân loại địa hình, tầng phủ và thảm thực vật trên đó; 3) sự biến dạng của địa hình do trượt đất gây ra; 4) phân tích và xây dựng bản đồ địa hình; 5) đặc điểm dịch chuyển của khối trượt có thể được giải thích, từ đó có thể đưa ra phương pháp hợp lý cho việc khảo sát và thiết kế giải pháp

đối phó (Toyohiko Miagi). Bên cạnh việc nhận dạng được các vị trí đã từng xảy ra hiện tượng trượt đất, sự kết hợp với các phương pháp phân tích và đánh giá bằng mô hình trọng số (AHP) hay Fuzzy có thể đưa ra mức độ nhạy cảm đối với sự dịch chuyển của các vị trí được nhận dạng.

Xây dựng bản đồ đánh giá sự nhạy cảm trượt đất sử dụng GIS và phương pháp phân tích, đánh giá bằng mô hình trọng số (AHP) hay thuật toán mờ (Fuzzy)

Nhìn chung quá trình phân vùng nguy cơ sụt trượt thường bao gồm 3 quá trình chính: 1) phân tích hiện trạng trượt lở đất và yếu tố ảnh hưởng gắn liền nguyên nhân dịch chuyển; 2) xây dựng cơ sở dữ liệu mà kết quả cuối cùng là lập được bản đồ nhận dạng trượt lở và 3) lựa chọn mô hình, phương pháp tính toán và phân vùng tai biến trượt lở đất.

Nội dung cơ bản của phân tích hiện trạng trượt lở đất chính là việc xây dựng bản đồ nhận dạng. Các thông số cơ bản như loại hình, vị trí, hình dạng và kích thước cũng như trạng thái hoạt động của vị trí dịch chuyển là cơ sở cho việc phân tích mối liên quan giữa cơ chế dịch chuyển và các yếu tố có khả năng ảnh hưởng tới quá trình gây ra trượt lở trong khu vực nghiên cứu. Việc đánh giá sơ bộ mức độ liên quan giữa hiện trạng phân bố của các điểm trượt lở đất với các yếu tố liên quan khác như độ dốc địa hình, lượng mưa, thảm phủ, địa chất, địa mạo, vỡ phong hóa, mật độ lineament hay đứt gãy... có thể dựa trên cơ sở phân tích, chồng chập bản đồ trong hệ thống GIS và khảo sát thực địa.



Hình 2: bản đồ đánh giá sự nhạy cảm trượt đất sử dụng GIS và phương pháp phân tích, đánh giá bằng mô hình trọng số (AHP) cho hành lang đường Hồ Chí Minh (đoạn Quảng Trị - Huế - Quảng Nam)

Việc thiết kế cơ sở dữ liệu dựa trên cơ sở xác định chính xác các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình gây ra trượt lở đất trong khu vực nghiên cứu, thể hiện qua việc xây dựng các bản đồ yếu tố ảnh hưởng thành phần. Về mặt lý thuyết, có nhiều yếu tố ảnh hưởng tới hiện tượng dịch chuyển của khối trượt, trong đó có các yếu tố trực tiếp và các yếu tố gián tiếp. Thông thường, các nghiên cứu chỉ ra các nhóm yếu tố ảnh hưởng tới dịch chuyển là địa hình, địa mạo, địa chất, khí hậu và tác động của con người. Thông thường, các yếu tố gây ảnh hưởng tới quá trình tai biến là độ dốc địa hình, địa chất, địa mạo, vỡ phong hóa, thảm phủ, lượng mưa, các đới dập vỡ của đất đá, mật độ dòng chảy mặt, các yếu tố động đất hay yếu tố nhân sinh... Tuy nhiên, tùy theo điều kiện cụ thể, trên cơ sở thảo luận và đánh giá của các chuyên gia về mức độ quan trọng của từng yếu tố cũng như khả năng sẵn có của nguồn dữ liệu mà việc xây dựng các bản đồ này là khác nhau.

Hai phương pháp đánh giá và phân vùng thường được đề cập cho việc lựa chọn mô hình, phương pháp tính toán và phân vùng tai biến trượt lở đất là phương pháp phân tích hệ thống (AHP) trên cơ sở đánh giá trọng số các yếu tố ảnh hưởng theo phương pháp chuyên gia và phương pháp thuật toán mờ (fuzzy) trên cơ sở so sánh thông số ảnh hưởng với dữ liệu hiện tại và quá khứ gây ra sự dịch chuyển.

Nghiên cứu cơ chế dịch chuyển của điểm trượt đất có bán kính cung trượt lớn

Thiết bị cắt vòng không thoát nước ở áp lực cao ICL-2 đã được phát triển ở Đại học Kyoto (Nhật Bản) và sẽ được chuyển giao cho Việt Nam trong thời gian tới. Bằng cách mô phỏng hiện tượng trượt đất theo phương thẳng đứng thành chuyển động xoay theo phương nằm ngang được mô tả bằng sự dịch chuyển của 2 đĩa cắt (bên trên và bên dưới). Thiết bị được sử dụng để mô phỏng ứng xử chịu cắt không thoát nước của đất dưới tác dụng của các loại tải trọng như áp lực thẳng đứng 3 MPa (ứng với chiều sâu mặt trượt từ 100-200 m), tốc độ cắt trượt lớn nhất là 50 m/s và không giới hạn chiều dài dịch chuyển cắt trượt.

Cơ chế của sự dịch chuyển sẽ được nghiên cứu thông qua các kết quả thí nghiệm thực hiện trên ICL-2 như thí nghiệm cắt thoát nước theo tốc độ cắt không đổi, thí nghiệm cắt không thoát nước theo ứng suất cắt không đổi, thí nghiệm thay đổi áp lực nước lỗ rỗng, thí nghiệm thay đổi ứng suất theo chu kỳ, thí nghiệm thay đổi áp lực nước lỗ rỗng kết hợp tải trọng động đất.



Hình 3: thiết bị cất vòng không thoát nước ở áp lực cao (ICL-2)

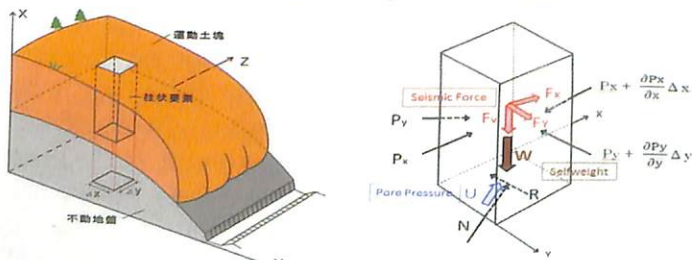
Các vị trí trượt đất lớn, cụ thể trên đường Hồ Chí Minh, khu vực Thạch Mỹ, điểm trượt lở trên Quốc lộ 6, điểm trượt lở trên tuyến đường sắt Bắc - Nam đã được lấy mẫu và tiến hành thí nghiệm nghiên cứu.

Các số liệu thí nghiệm này sẽ tiếp tục được nghiên cứu như là đầu vào của phần mềm mô phỏng hiện tượng trượt nhanh (LS-Rapid). Sự kết hợp của thiết bị cất vòng cùng phần mềm mô phỏng LS-Rapid là một công cụ hiệu quả để đánh giá thảm họa trượt đất nhanh ở Việt Nam và các nước trên thế giới.

Mô hình mô phỏng trượt đất tích hợp nhiều biến số (LS-Rapid2)

Trượt đất là một trong những thảm họa nguy hiểm trên diện rộng, gây ra những thiệt hại lớn về kinh tế cũng như ảnh hưởng tới cuộc sống của con người. Chủ động ứng phó với nguy cơ sạt lở đất là biện pháp hiệu quả và kinh tế nhất để giảm nhẹ thiệt hại. Hiểu được cơ chế sạt lở đất là cơ sở để chuẩn bị cho các giải pháp đối phó. Lở đất được coi là tổng hợp của tất cả các dạng di chuyển từ vị trí cao xuống vị trí thấp dưới tác động của trọng lực có nguyên nhân từ nhiều yếu tố riêng lẻ hay tích hợp.

Mô hình mô phỏng trượt lở tích hợp LS-Rapid2 được xây dựng có khả năng mô phỏng quá trình khởi đầu và vận động của trượt lở gây bởi động đất và mưa theo không gian và thời gian. Việc mô phỏng cơ chế dịch chuyển có thể được tính toán bằng cách sử dụng sức kháng cắt ở trạng thái ổn định đo được trong thiết bị cất vòng không thoát nước.

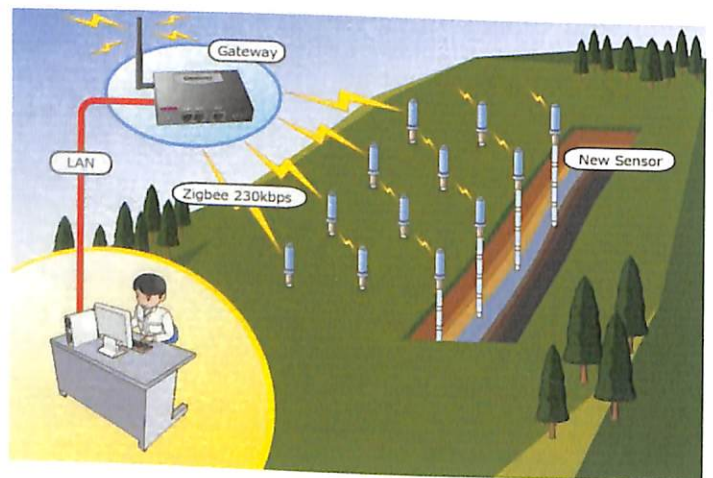


Hình 4: nguyên tắc tính toán mô hình mô phỏng trượt lở tích hợp LS-Rapid2

Kết quả của mô hình dự báo có thể đưa ra một cách định lượng cơ chế của sự dịch chuyển cùng với sự biến đổi của các thông số ảnh hưởng như áp lực nước lỗ rỗng...; đồng thời, dự báo được một cách khá chính xác về phạm vi sụt lún trên mặt cắt dọc cũng như phạm vi ảnh hưởng của lũ lụt trượt trên mặt bằng. Trên cơ sở các dự báo này, bản đồ dự báo phạm vi ảnh hưởng của hiện tượng sẽ được đưa ra, góp phần phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do trượt đất, đặc biệt là các vị trí trượt đất có quy mô lớn.

Phát triển công nghệ thiết bị đo dãn dài không dây đa chiều sâu cho việc quan trắc dịch chuyển bề mặt của sườn dốc

Quan trắc dịch chuyển bề mặt của sườn dốc là một phần rất quan trọng trong việc theo dõi các vị trí trượt đất đang hoạt động. Dịch chuyển bề mặt thông thường được quan trắc bằng các thiết bị toàn đạc điện tử GPS hay các thiết bị đo dãn dài (Tensiometer) thông thường.



Hình 5: minh họa công nghệ thiết bị đo dãn dài (Tensiometer) không dây đa chiều sâu

Dựa vào thiết bị đo dãn dài hiện có (đẳng sâu, có dây), Tensiometer không dây được cải tiến để có thể đo được ở nhiều độ sâu và trên khu vực rộng. Thí nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng mô hình trượt máng với mưa nhân tạo, phát triển lần đầu tại Viện Nghiên cứu lâm nghiệp và lâm sản FFPRI và Viện Nghiên cứu phòng chống thảm họa DPRI ở Tsukuba (Nhật Bản) từ năm 2014.

Công nghệ này hiện đang được nghiên cứu cho mái dốc sử dụng đất tại hiện trường nghiên cứu và hệ thống phun mưa nhân tạo được xây dựng và phát triển tại Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải trên cơ sở áp dụng cho mái dốc thực tế ở Việt Nam để quan trắc cơ chế dịch chuyển của

sườn dốc với độ bão hòa do nước ngầm, áp lực nước lỗ rỗng... điều kiện trực tiếp dẫn đến trượt lở khi mưa lớn do biến đổi khí hậu gây ra.

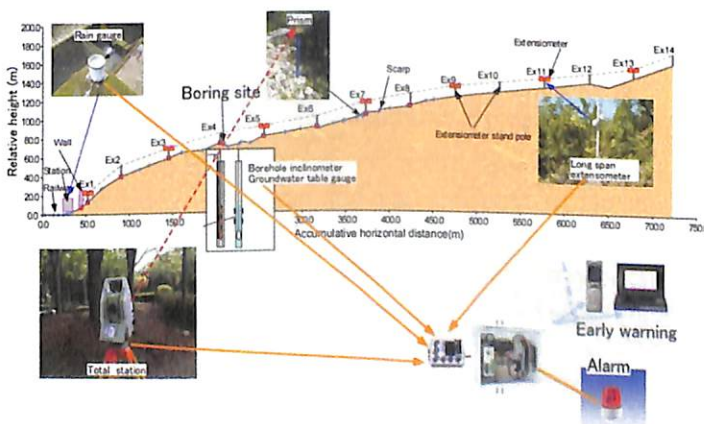


Hình 6: mô hình thiết kế hệ thống máng trượt dựa trên tính chất mẫu đất ở khu vực Hải Vân và hệ thống phun mưa nhân tạo

Quan trắc và cảnh báo sớm hiện tượng trượt đất

Trên cơ sở nghiên cứu cơ chế của hiện tượng dịch chuyển bằng thiết bị thí nghiệm trong phòng, xây dựng cơ sở lý thuyết mối quan hệ về định lượng của các yếu tố nhạy cảm như lượng mưa, áp lực nước lỗ rỗng, ứng suất pháp, ứng suất cắt... thời điểm trước khi quá trình chuyển động nhanh của khối trượt được dự báo.

Hiện trường thử nghiệm cho công nghệ quan trắc và cảnh báo sớm được lựa chọn là điểm trượt lở đất lớn trên tuyến đường sắt Bắc - Nam, tại ga đỉnh đèo Hải Vân. Sơ đồ nguyên lý làm việc của hệ thống cảnh báo sớm được trình bày ở hình 7. Các cấu phần chính



Hình 7: nguyên lý làm việc của hệ thống cảnh báo sớm được xây dựng cho khu vực trượt đất tại ga đỉnh đèo Hải Vân

của hệ thống bao gồm: 1) quan trắc tổng thể dịch chuyển bề mặt của sườn dốc bằng hệ thống toàn đạc điện tử chính xác trên cơ sở thiết lập hệ thống gương (điểm kiểm soát định sẵn) trên sườn dốc và hệ thống GPS; 2) quan trắc lượng mưa dài hạn và liên tục tại vị trí quan trắc bằng thiết bị đo mưa để xây dựng mối quan hệ của sự dịch chuyển bề mặt với lượng mưa phục vụ việc dự báo; 3) lắp đặt hệ thống đo dài dài theo phương dịch chuyển chính của sườn dốc được phân tích và dự báo bằng phân tích địa mạo và sử dụng không ảnh; 4) khoan các vị trí trên sườn dốc để xác định mặt trượt, đồng thời lắp đặt các thiết bị đo dài dài theo phương đứng, áp lực nước lỗ rỗng cũng như chiều sâu mực nước ngầm; 5) xây dựng hệ thống cảnh báo tự động dựa trên kết quả phân tích lý thuyết bằng thí nghiệm trong phòng và kết quả quan trắc liên tục tại hiện trường.

Bằng việc quan trắc thường xuyên các vị trí nhạy cảm, mức độ cảnh báo sẽ được cung cấp cho nhà quản lý khai thác để có các hình thức giảm thiểu cần thiết sẽ được áp dụng. Trước khi hiện tượng dịch chuyển nhanh của sườn dốc xảy ra, tín hiệu cảnh báo dưới dạng đèn báo hay còi hú sẽ được kích hoạt để giúp đơn vị quản lý dừng đoàn tàu nhằm tránh tai nạn.

Tính toán ổn định sườn dốc bằng phần mềm mô phỏng ADCALC3D

Ổn định sườn dốc là một trong những vấn đề cơ bản và quan trọng trong đánh giá rủi ro trượt đất. Bên cạnh những phần mềm truyền thống như Geoslope..., ADCALC3D là một phần mềm 3D hỗ trợ đắc lực các nhà nghiên cứu, thiết kế cũng như quản lý ổn định các sườn dốc tự nhiên và nhân tạo. Trên cơ sở số liệu mô phỏng sườn dốc tự nhiên như yếu tố địa hình, thông số cơ lý của vật liệu, tình trạng thủy văn... mô hình có thể dự báo được mức độ an toàn của các sườn dốc đối với mỗi cung trượt dự kiến theo 3 phương pháp cơ bản là Hovland, Janbu3D và RB3M3D.

Với các sườn dốc nhân tạo, các giải pháp công trình được sử dụng như neo, giếng và hầm hạ mực nước ngầm, cọc gia cố, kè chống đỡ, ADCALC3D có thể hỗ trợ tính toán, phân tích hiệu quả kỹ thuật của giải pháp như đưa ra hệ số ổn định, hướng chuyển vị, phổ ứng suất... hữu dụng cho việc cân nhắc và lựa chọn giải pháp. Ngoài ra, với thiết kế thân thiện, giao diện đẹp, ADCALC3D còn có thể đưa ra các mặt cắt cần thiết, các góc nhìn yêu cầu, phù hợp với nhu cầu của người sử dụng.

Kết quả

Các công nghệ mới được đề cập ở trên đều nằm trong khuôn khổ Dự án hợp tác kỹ thuật giữa Việt Nam và Nhật Bản “Phát triển công nghệ đánh giá rủi ro trượt đất dọc theo các tuyến giao thông chính tại Việt Nam”. Mặc dù mới ở thời điểm giữa kỳ của Dự án nhưng với sự nỗ lực không ngừng của các nhà nghiên cứu Nhật Bản và Việt Nam, Dự án đã đạt được các kết quả bước đầu đáng khích lệ.

Việc xây dựng bản đồ nhận dạng trượt đất bằng phương pháp phân tích không ảnh, bản đồ đánh giá sự nhạy cảm đã hoàn tất giai đoạn nghiên cứu lý thuyết và đang tiến hành xây dựng bản đồ nhận dạng cho một số khu vực điển hình như đèo Hải Vân, đường Hồ Chí Minh (khu vực Prao - Thạch Mỹ - Khâm Đức). Xây dựng bản đồ đánh giá sự nhạy cảm trượt đất tỷ lệ 1:500.000 dọc theo hành lang tuyến đường Hồ Chí Minh từ Quảng trị đến Kon Tum sử dụng phương pháp trọng số đã hoàn tất.

Sau hơn 2 năm nghiên cứu cơ chế dịch chuyển của điểm trượt đất có bán kính cung trượt lớn, thiết bị cắt vòng không thoát nước ở áp lực cao ICL-2 đã hoàn thiện phần nghiên cứu chế tạo và trực tiếp chạy thử bởi các nghiên cứu viên của Việt Nam tại Nhật Bản cho phiên bản thử nghiệm. Thiết bị mới đã được đặt hàng chế tạo và sẽ được chuyển về Việt Nam vào năm 2015. Các kết quả thí nghiệm của thiết bị đối với mẫu đất tại Hải Vân đã hoàn thành và đang được phân tích cho đầu vào của mô hình trượt lở lớn tại Hải Vân, sử dụng LS-Rapid2. Các mô hình dự báo tương tự cho thấy, khả năng tạo sóng quy mô lớn, tác động vào thành phố Đà Nẵng trong trường hợp có trượt đất lớn tại Hải Vân xảy ra.

Việc phát triển công nghệ thiết bị đo dãn dài không dây đa chiều sâu cho việc quan trắc dịch chuyển bề mặt của sườn dốc đã hoàn thành và thống nhất về lý thuyết cơ chế dịch chuyển. Mô hình nghiên cứu quy mô lớn đã được thiết kế. Khu nhà thử nghiệm đã được xây dựng tại Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải. Sau khi hoàn tất việc lắp đặt thiết bị, dự kiến các kết quả ban đầu của mô hình sẽ có được vào giữa năm 2015. Việc quan trắc và cảnh báo sớm hiện tượng trượt đất tại Hải Vân đã được các nhà nghiên cứu 2 phía Việt Nam và Nhật Bản thảo luận nhiều lần trên cơ sở phân tích địa mạo, địa hình... kết hợp với sử dụng ADCALC3D. Các thông số quan trắc, thiết bị quan trắc, cơ chế hoạt động đã

được thống nhất lựa chọn cho việc thử nghiệm quan trắc và cảnh báo.

Kết luận

Do những điều kiện tự nhiên đặc trưng của Việt Nam, sụt trượt đất đá là một trong những hiện tượng tự nhiên thường xảy ra, gây hậu quả nghiêm trọng trên các tuyến giao thông huyết mạch đi qua các vùng núi, nhất là vào mùa mưa. Thiết lập một công nghệ hữu hiệu để đánh giá rủi ro do trượt đất gây ra ở Việt Nam là vấn đề quan trọng để giảm thiểu thiên tai.

Thông qua Dự án hợp tác kỹ thuật giữa Việt Nam và Nhật Bản, một số công nghệ mới để đánh giá rủi ro đang được nghiên cứu tại Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải nhằm ứng dụng trong việc quản lý vĩ mô cũng như vi mô, góp phần giảm thiểu thiệt hại do hiện tượng trượt lở đất đá gây ra. Với việc thực hiện thành công Dự án sẽ giúp các nhà khoa học trong nước tiếp cận và làm chủ được các công nghệ mới, qua đó đề xuất với các cơ quan quản lý có những quyết định phù hợp, góp phần giảm thiểu thiệt hại do hiện tượng sụt trượt đất đá gây ra đối với hệ thống giao thông nói riêng và việc xây dựng hạ tầng nói chung.

Tài liệu tham khảo

1. Đinh Văn Tiến (2011), Nghiên cứu áp dụng phương pháp phân tích AHP lập bản đồ rủi ro trượt đất quy mô lớn dọc theo đường Hồ Chí Minh, đoạn từ Thạch Mỹ đến Khâm Đức, tỉnh Quảng Nam.
2. Đinh Văn Tiến, Doãn Minh Tâm (2010), Phương pháp lập bản đồ vùng rủi ro trượt đất dọc đường Hồ Chí Minh, Tạp chí Cầu đường số 1+2.2012.
3. Kyoji Sassa (2011), Phát triển công nghệ đánh giá rủi ro trượt đất dọc theo các tuyến giao thông chính tại Việt Nam.
4. Trần Tân Văn và tập thể tác giả (2006), Báo cáo kết quả Đề án khảo sát đánh giá hiện trạng, nguy cơ trượt lở đất một số đoạn trên tuyến đường Hồ Chí Minh, Quốc lộ 1A và đề xuất biện pháp xử lý đảm bảo an toàn giao thông, sản xuất, sinh hoạt của các vùng dân cư.
5. Kyoji Sassa, Bin He, Mauri McSaveney, Osamu-ICL Landslide teaching tools.