

Chống sụt trượt bờ dốc bằng công nghệ neo đất vĩnh cửu

Nguyễn Đức Mạnh¹, Lê Anh Đức¹, Vũ Văn Đạt²

¹Trường Đại học Giao thông Vận tải

²Tập đoàn SE (Nhật Bản) tại Việt Nam

Việc ứng dụng công nghệ và vật liệu mới, hiện đại nhằm nâng cao chất lượng các công trình xây dựng nói chung, hạ tầng giao thông nói riêng... là nhiệm vụ quan trọng trong chiến lược phát triển khoa học và công nghệ của ngành xây dựng cũng như giao thông. Mới đây, Cơ quan Hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA) phối hợp với Tổng cục Đường bộ Việt Nam và Tập đoàn SE (Nhật Bản) đã thí điểm ứng dụng neo đất vĩnh cửu công nghệ SEEE tại đường dẫn đầu cầu Bãi Cháy (TP Hạ Long, Quảng Ninh) trong khuôn khổ dự án “Khảo sát kiểm chứng hỗ trợ khu vực tư nhân phổ biến các công nghệ của Nhật Bản cho giải pháp thi công neo đất, phòng chống sụt trượt đất đá tại mái dốc thuộc các công trình đường bộ”. Kết quả dự án sẽ góp phần nâng cao năng lực phòng chống thiên tai, xử lý sụt trượt, ổn định bờ dốc trên các công trình đường bộ, cũng là điều kiện kiểm chứng ưu điểm công nghệ neo đất mới xuất xứ từ Nhật Bản ở Việt Nam.

Giải pháp phòng chống sụt trượt phổ biến hiện nay ở Việt Nam

Ở Việt Nam, hiện tượng sụt trượt đất đá từ các bờ dốc không chỉ xuất hiện phổ biến trên các tuyến đường giao thông vùng núi, mà còn ở các công trình xây dựng thủy điện hay truyền tải điện qua vùng đồi núi, các công trình xây dựng và khu dân cư ở miền núi, khu vực bờ sông, bờ biển... Không chỉ đa dạng về loại hình mất ổn định (đất sụt, đất trượt, đá trượt, đá lở, đá rơi...); đa dạng về quy mô (từ nhỏ - 200 m³ đến lớn - hơn 1 triệu m³ đất đá) mà còn rất phức tạp về đặc điểm (như trượt nông, trượt sâu, tốc độ trượt nhanh, trượt chậm...).

Riêng ngành giao thông, theo thống kê của Tổng cục Đường bộ Việt Nam, các tuyến quốc lộ ở nước ta với tổng chiều dài hơn 20.000 km thì có đến trên 30% đi qua địa hình đồi núi. Tại các bờ dốc nằm hai bên các công trình đường bộ, giải pháp xử lý đối với các hiện tượng sụt trượt đất đá phần lớn là tạm

thời (kiểu sống chung với sụt trượt), nhiều trường hợp sụt trượt tái phát ngay sau khi xử lý, gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới an toàn giao thông (riêng thiệt hại về kinh tế do sụt trượt hay tai biến địa chất liên quan tới sụt trượt đất đá cũng lên đến hàng trăm tỷ đồng mỗi năm).

Từ những hậu quả không mong muốn cả về kinh tế và con người do sụt trượt đất đá gây ra, việc nghiên cứu áp dụng các giải pháp phòng chống mất ổn định bờ dốc đã được các nhà khoa học đặc biệt

quan tâm, không chỉ khi đã xảy ra sụt trượt, mà ngay từ khi thiết kế mới các công trình xây dựng có liên quan tới bờ dốc.

Việc phòng chống mất ổn định đất đá trên bờ dốc được áp dụng phổ biến hiện nay ở nước ta là các nhóm giải pháp như: đào hạ thấp hay tạo nhiều cơ nhằm giảm tải đất đá trên bờ dốc, tạo phản áp chân bờ dốc; kết cấu tường chắn cứng (bê tông, bê tông cốt thép, cọc bê tông cốt thép, cọc thép, đá xây...) hay tường mềm (rọ đá, rọ đá có



Hình 1. Trượt đất tại Km9-Km10 khi thi công cao tốc Hạ Long - Vân Đồn (2016).



Hình 2. Trượt đất tại khu tái định cư Nậm Khao, Mường Tè, Lai Châu (2018).



Hình 3. Gia cố bờ dốc bằng đinh đất, khung bê tông cốt thép, bê tông phun, thoát nước đường cao tốc Bắc Giang - Lạng Sơn (Công ty Cổ phần Xây dựng và Phát triển Hạ tầng ATV Việt Nam thực hiện, năm 2019).



Hình 4. Gia cố bờ dốc bằng neo cáp, khung bê tông cốt thép, bê tông phun, thoát nước đường cao tốc Hạ Long - Vân Đồn (Công ty Cổ phần Xây dựng và Phát triển Hạ tầng ATV Việt Nam thực hiện, năm 2019).

neo, tường bằng đất kết hợp cốt vật liệu khác nhau...); gia cố sâu khối đất đá trên hay chân bờ dốc (đinh đất, đinh đá, neo cáp dự ứng lực, cọc đường kính nhỏ, Non-frame...); các giải pháp kiểm soát thoát nước mặt và nước ngầm (giếng thu nước dưới sâu, đệm tiêu nước, giếng giảm áp hoặc rãnh ở chân dốc, đường hào thu nước, đường thoát nước ngang nhiều tầng...); các kết cấu chống hay ngăn giữ đá rơi, đá lở, đá lăn (lưới thép kết hợp đinh đá hay khung bê tông cốt thép, rào ngăn giữ đá lăn...); các giải pháp phòng chống xói và bảo vệ bề mặt bờ dốc (phun phủ bê tông, ốp phủ bằng xây đá hay tấm ốp vật liệu khác nhau, trồng cỏ...).

Mỗi giải pháp phòng chống mất ổn định bờ dốc nêu trên đều có hiệu quả tốt khi được lựa chọn áp dụng phù hợp với đặc điểm và loại hình điểm sụt trượt hay nguy cơ mất ổn định cụ thể. Mặc dù đã được quan tâm nhiều, song đa số các trường hợp, giải pháp kỹ thuật được lựa chọn hiện nay thường chú ý đến các yếu tố như dễ được chủ đầu tư chấp thuận phê duyệt, lợi nhuận cao cho đơn vị thi công, ổn định (bền, chắc) và an toàn (đủ cơ sở pháp lý). Nghĩa là thường chưa

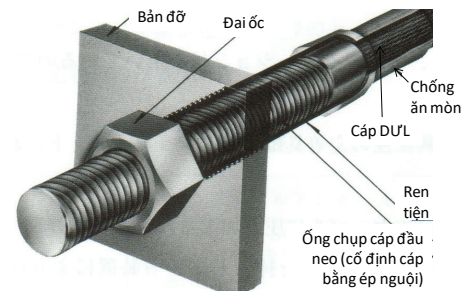
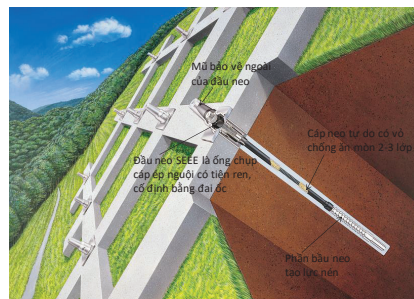
coi trọng về yếu tố đẹp song hành với các tiêu chí bền và chắc.

Phòng chống sụt trượt bằng công nghệ neo đất vĩnh cửu

Neo cáp dự ứng lực (neo đất) do Tập đoàn SE chuyển giao là neo đất vĩnh cửu công nghệ SEEE (“Société d’Etudes et d’Equipments d’Enterprise”), sử dụng cáp dự ứng lực với ống chụp cáp bằng thép được ép cố định vào đầu bó cáp dự ứng lực ở nhiệt độ thường (ép nguội) ngay từ trong nhà máy. Trên ống chụp cáp được tiện ren để cố định neo nhờ đai ốc kết hợp bản đỡ và bộ phận chỉnh góc. Loại neo đất này được gia công, chế tạo trong xưởng với nhiều chủng loại và kết cấu chống ăn mòn khác nhau, có chiều dài từ 7 đến trên 50 m. Về nguyên lý làm việc, yêu cầu cũng như chỉ dẫn thiết kế, kỹ thuật thi

công và kiểm soát chất lượng, phạm vi áp dụng, đối tượng công trình, điều kiện địa chất, các vật liệu phụ trợ, loại neo đất này đều phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành TCVN8870:2011, BS8081:1989 hay JGS 4101. Đặc biệt, neo đất vĩnh cửu của SE áp dụng phương thức cố định đầu neo bằng đai ốc, có cấu tạo chống ăn mòn hai lớp, được sử dụng rất hiệu quả ở nhiều công trình có địa chất là đất sét, đất cát và đá tại Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan (Trung Quốc)...

Với các loại neo cáp dự ứng lực phổ biến hiện nay, khi thi công đầu neo được cố định vĩnh viễn sau khi căng tạo ứng suất trước, neo đất vĩnh cửu của SE còn có thể kiểm soát được khả năng mang tải trọng trong quá trình sử dụng nhờ việc cố định bằng đai ốc với ren trên ống chụp đầu neo. Nói cách khác, điểm khác biệt chính ở loại neo đất này ngoài độ bền và tính kháng chấn cao, khả năng chống ăn mòn rất tốt còn cho phép chỉnh lực căng kéo cáp trong quá trình khai thác và duy tu nhờ tăng chỉnh đai ốc ở đầu neo. Nhờ những ưu điểm này, kinh nghiệm từ Nhật Bản và một số nước phát triển khác cho thấy, neo đất vĩnh cửu của SE được áp dụng cho hiệu quả tốt không chỉ trong phòng chống trượt bờ dốc, mà còn rất phù hợp cho gia cố móng trụ các công trình tải trọng điểm tập trung (dạng cột), gia cố kết cấu tường chắn hay đập bê tông cốt thép, các công trình cảng, hầm...



Hình 5. Sơ đồ gia cố và cấu tạo đầu neo đất vĩnh cửu của Tập đoàn SE.

Khoa học - Công nghệ và Đổi mới sáng tạo



Hình 6. Gia cố bờ dốc bằng neo đất của SE có tấm đỡ tạo cảnh quan.



Hình 7. Thí điểm áp dụng công nghệ neo đất vĩnh cửu của SE tại Quảng Ninh.

Giống như các loại neo đất khác, neo đất vĩnh cửu của SE cũng có thể sử dụng kết cấu khung dầm bê tông cốt thép phần đầu neo (hình 5). Loại neo đất vĩnh cửu này còn cho phép sử dụng các bản ốp (tấm đỡ neo) mặt bờ dốc bằng vật liệu khác nhau chế tạo sẵn (bê tông cốt thép, nhựa, thép...) thay thế khung dầm bê tông cốt thép (hình 6). Kiểu kết cấu chế tạo sẵn như vậy sử dụng cho loại neo này không chỉ giúp rút ngắn thời gian thi công, giá thành không tăng cao mà còn tạo tính thẩm mỹ tốt và tạo sinh thái, nghĩa là thỏa mãn yêu cầu chắc - bền - đẹp. Vì thế, công nghệ neo đất vĩnh cửu của SE đã được cấp Giấy chứng nhận kiểm định kỹ thuật xây dựng của Trung tâm Kỹ thuật đê và sụt trượt đất (Nhật Bản).

Mới đây, neo đất vĩnh cửu của SE đã được áp dụng thí điểm tại cơ sở 7 bờ dốc đồi Ba Đẽo, ngay chân cầu Bãi Cháy (Quảng Ninh) để kiểm chứng, so sánh tính khả thi của công nghệ này với các loại

neo khác hiện đang được áp dụng (hình 7). Với 30 neo đất đã được thi công, độ sâu mỗi neo từ 13-15 m, trong đó có 2 đầu neo được gắn hệ thống cảm biến tải trọng để kiểm tra lực căng neo dư tồn, từ đó xác định sự ổn định của neo... đã góp phần nâng cao chất lượng cũng như đảm bảo an toàn vị trí bờ dốc đang có nguy cơ mất ổn định do diễn biến bất thường của mưa lũ và biến đổi khí hậu. Đặc biệt, việc thí điểm công nghệ neo đất vĩnh cửu này đã giúp các cơ quan chuyên môn trong nước có thêm luận cứ khoa học để khẳng định hiệu quả, xây dựng tiêu chuẩn thiết kế và thi công phù hợp hơn với các đặc điểm của môi trường tự nhiên, khí hậu, phạm vi áp dụng...; kiểm chứng so sánh với các công nghệ và sản phẩm khác hiện đang được áp dụng; đồng thời có định hướng áp dụng rộng rãi công nghệ này nhằm nâng cao năng lực phòng chống thiên tai, xử lý sụt trượt, ổn định bờ dốc cho các công trình xây dựng tại Việt Nam

Tập đoàn SE có lịch sử phát triển hơn 40 năm với việc nhập khẩu công nghệ bê tông dự ứng lực từ Pháp vào Nhật Bản. Khởi nguồn từ công nghệ này, hiện nay Tập đoàn đã và đang đầu tư phát triển thành công các công nghệ như: cáp dây văng, cáp dự ứng lực, neo đất vĩnh cửu, thiết bị kháng chấn cho dầm cầu... Những năm gần đây, Tập đoàn SE chuyển hướng sang đầu tư vào các dự án cơ sở hạ tầng tại Việt Nam theo các hình thức như Hợp tác công - tư (PPP) hay BOT, đặc biệt tập trung vào các dự án cầu - đường là thế mạnh kỹ thuật và công nghệ của SE.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Mạnh (2017), “Nghiên cứu giải pháp xử lý khối đất trượt quy mô lớn tại khu Chi Luông, thị xã Mường Lay, tỉnh Điện Biên”, *Tạp chí Khoa học giao thông vận tải*, **58**, tr.45-52.
2. Nguyễn Đức Mạnh (2017), “Nghiên cứu giải pháp tổ hợp xử lý sụt trượt bờ dốc quy mô lớn khu vực đồi Ông Tượng thành phố Hòa Bình”, *Tạp chí Giao thông vận tải điện tử*, số 11/2017, <http://www.tapchigiaothonh.vn/nguyen-cuu-giai-phap-to-hop-xu-ly-sut-truot-bo-doc-quimo-lon-khu-vuc-doi-ong-tuong-tp-hoa-binh-d52524.html>.
3. Nguyễn Đức Mạnh (2018), “Nghiên cứu ứng dụng giải pháp đất đắp cốt Geocell kết hợp đinh đất và tường cọc khoan nhồi xử lý sự cố sụt trượt đường Hoàng Diệu tại thị trấn Sa Pa”, *Tạp chí Khoa học giao thông vận tải*, **11**, tr. 233-241.
4. Tập đoàn SE, *Tiêu chuẩn thiết kế, thi công neo đất (bao gồm cả phần chỉ dẫn kỹ thuật) JGS 4101-2000 (bản tiếng Nhật và bản dịch tiếng Việt)*, Tập đoàn SE.
5. Nguyễn Hữu Đẩu (2008), *Neo trong đất - BSI-BS 8081:1989* (bản tiếng Việt), Nhà xuất bản Hà Nội.