

Hiệu chỉnh giá trị chuyển vị ngang tường vây đo đạc bằng Inclinometer

Lê Tiến Nghĩa^{1*}

¹ Khoa Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Miền Tây

TỪ KHÓA

Chuyển vị ngang
Thiết bị đo nghiêng
Tường vây
Đào sâu

TÓM TẮT

Kết quả chuyển vị ngang từ quan trắc hiện trường được xem là dữ liệu đáng tin cậy và được sử dụng để phân tích khả năng ổn định trong quá trình thi công. Tuy nhiên, kết quả chuyển vị ngang tường vây được đo đạc bằng Inclinometer căn cứ giả thiết cố định đáy ống có thể dẫn đến giá trị không đúng với thực tế do sự dịch chuyển của vị trí này trong quá trình đào sâu. Việc hiệu chỉnh được thực hiện căn cứ theo giá trị quan trắc chuyển vị ở đỉnh tường hay tại điểm chống giằng trước khi kích hoạt hệ giằng. Kết quả hiệu chỉnh theo hai phương pháp đề nghị phù hợp với kết quả mô phỏng và giá trị chuyển vị hiệu chỉnh lớn hơn so với kết quả đo đạc xem điểm cố định ở đáy ống.

KEYWORDS

Horizontal displacement
Inclinometer
Diaphragm wall
Deep excavation

ABSTRACT

The horizontal displacement results from in-situ monitoring are considered reliable data and are used to analyze stability during construction. However, the horizontal displacement result of diaphragm wall measured with Inclinometer based on assumption of fixed pipe bottom may lead to incorrect value due to movement of this position during excavation process. The adjustment is carried out based on the observed displacement value at the top of the wall or at the bracing point before activating bracing system. The calibration results of two proposed methods are consistent with simulation results and correction value is larger than measurement results considering fixed pipe bottom.

1. Sự cần thiết hiệu chỉnh chuyển vị ngang tường vây hố đào từ đo đạc bằng Inclinometer

Thiết bị quan trắc chuyển vị ngang trong nền đất đã được sử dụng từ khá lâu và những áp dụng đầu tiên cho các công trình đất như đập đất, đê hay đường đắp [1]. Ở nước ta, việc đo chuyển vị ngang bằng thiết bị đo nghiêng (Inclinometer) cũng được sử dụng để đánh giá mức độ chuyển vị ngang của nền đất yếu dưới công trình đắp trong xử lý nền ở một số dự án. Ở đây, việc đánh giá giá trị chuyển vị ngang trong đất căn cứ mốc cố định là chân của ống vách được bố trí sâu trong nền. Đối với công trình đất đắp như đập đất thì vị trí mốc thường được bố trí trong nền đá gốc bên dưới. Chuyển vị nền đất yếu dưới công trình đắp thường lớn hơn đáng kể so với lớp đất tốt bên dưới nên ống vách cần được đặt ở độ sâu có sự xuất hiện lớp đất tốt. Điểm cuối của ống vách trong lớp đất tốt được xem là điểm chuẩn và lấy làm mốc khi xem chuyển vị tại đây không xảy ra. Mức độ chuyển vị ngang theo độ sâu chính là giá trị tương đối so với điểm chuẩn này.

Trong quan trắc chuyển vị ngang của tường vây hố đào, nguyên tắc đánh giá chuyển vị ngang cũng tương tự. Trước tiên, ống vách được lắp đặt trong hố khoan thẳng đứng dọc theo chiều sâu tường vây ở vị trí dự tính đo. Ống vách được tạo rãnh sẵn nhằm dẫn hướng cho đầu dò đo nghiêng và cho phép thu nhận các số đo theo chiều sâu; ống vách biến dạng cùng với tường vây nên các giá trị đo nghiêng của

vách ống biểu thị mức độ dịch chuyển của tường; các rãnh tạo sẵn bên trong không chế hướng của đầu đo nghiêng có bánh xe.

Đầu dò đo nghiêng được sử dụng để đo độ nghiêng của ống vách. Với đầu dò, các giá trị đo nghiêng thường được lấy ở các cự ly đều đặn 0,5 m từ đáy lên đỉnh của ống vách. Đầu dò cho phép ghi nhận các số liệu tại các vị trí cố định bên trong ống vách và các vị trí này được xác định bằng độ sâu hay cao độ. Dịch chuyển biểu thị sự thay đổi vị trí của ống vách, tức là sự thay đổi độ lệch. Dịch chuyển được tính bằng cách lấy độ lệch hiện tại trừ đi độ lệch ban đầu. Độ lệch khoảng cách là sự thay đổi tại một khoảng cách. Từ đó, tổng dịch chuyển là tổng của các dịch chuyển khoảng cách.

Ống vách thiết bị Inclinometer được lắp đặt dọc theo tường vây và điểm mũi thường được bố trí ở chân tường vây hoặc có thể sâu hơn. Kết quả tính toán chuyển vị ngang từ thiết bị Inclinometer được tính toán dựa trên giả thiết xem điểm mũi là điểm chuẩn, tức là điểm mũi được xem cố định. Trong thực tế, chân tường vây có thể dịch chuyển. Giá trị dịch chuyển chân tường phụ thuộc vào chiều sâu đào, biện pháp thi công, độ cứng tường, điều kiện địa chất thủy văn và các yếu tố khác.

Như đã nhận xét phân tích, kết quả chuyển vị ngang từ đo đạc bằng Inclinometer được tính toán dựa trên điểm chuẩn là mũi ống vách ở chân tường vây có thể có sai số do hiện tượng dịch chuyển mũi ống vách. Giả sử chuyển vị ngang mũi ống vách là Δh (Hình 1), dễ dàng nhận thấy nếu sử dụng kết quả chuyển vị ngang dựa trên đo đạc Inclinometer theo giả thiết điểm chuẩn cố định mũi ống vách thì kết quả

*Liên hệ tác giả: lnghia@gmail.com

Nhận ngày 25/01/2021, sửa xong ngày 14/06/2021, chấp nhận đăng 15/08/2022

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.05.2022.407>

đó sẽ tồn tại sai số Δh . Trong thực tế, việc đánh giá chuyển vị của chân ống vách khó có thể thực hiện được. Tuy nhiên, nếu tìm được điểm chuẩn khác có thể kiểm soát được chuyển vị trong quá trình quan trắc thì có thể thực hiện việc hiệu chỉnh giá trị chuyển vị ngang.



Hình 1. Sơ đồ tính toán dịch chuyển ngang với giả thiết điểm chuẩn ở chân ống vách từ đo đạc bằng Inclinator.

Như vậy, việc hiệu chỉnh chuyển vị ngang từ đo đạc Inclinator có thể dựa trên nguyên tắc kiểm soát được chuyển vị một điểm bất kỳ trên tường vây.

Đối với tường vây là tường cọc barrette có độ cứng lớn và ảnh hưởng đến các cấu kiện bên trên nên chuyển vị thường được kiểm soát và khống chế. Trong trường hợp này, kết quả đo đạc thực tế và tính toán từ kết quả đo bằng Inclinator cho thấy giá trị chuyển vị ngang của đỉnh tường khác biệt nhau. Sự sai lệch này cần thiết được hiệu chỉnh và cũng đã được đề cập trong bài viết của Richard N. Hwang, Za-Chieh Moh và C. H. Wang [2]. Ở đây, kết quả hiệu chỉnh căn cứ các mốc đo có chuyển vị bé hay không đáng kể cho thấy chân tường vây bị dịch chuyển đáng kể chứ không phải là điểm cố định như giả thiết để tính toán kết quả quan trắc.

Chuyển vị ngang từ đo đạc bằng Inclinator có thể hiệu chỉnh nếu tồn tại điểm có chuyển vị không đáng kể dọc theo chiều dài ống đo. Trong điều kiện lý tưởng, sau khi lắp đặt hệ giằng chống, chuyển vị ngang tường vây tại điểm tựa của hệ giằng phụ thuộc vào mức độ co dãn dài của hệ thanh giằng.

Trong hố đào sâu kết hợp tường vây có hệ chống, kết quả chuyển vị ngang tường vây có thể hiệu chỉnh căn cứ chuyển vị tại các điểm tựa từ nội lực phát sinh trong hệ giằng. Căn cứ lý thuyết đàn hồi và giá trị nội lực đo được trong hệ thanh giằng, mức độ biến dạng của thanh giằng được xác định. Từ giá trị này, chuyển vị tại điểm tựa được xác định lại và sử dụng làm căn cứ để hiệu chỉnh kết quả đo từ Inclinator [3].

2. Đề nghị phương pháp hiệu chỉnh chuyển vị ngang tường vây từ kết quả đo đạc bằng Inclinator

Trong điều kiện giới hạn về thiết bị quan trắc hay đo đạc để hiệu chỉnh kết quả đo đạc chuyển vị ngang tường vây hố đào sâu bằng Inclinator, chúng tôi đề nghị 2 phương pháp:

- Phương pháp 1 – hiệu chỉnh bằng hình học căn cứ kết quả đo trực tiếp ở đỉnh tường. Do đỉnh tường vây là vị trí nằm trên bề mặt nên có thể quan sát được bằng mắt thường hay đo đạc bằng các thiết bị đo đạc khác. Giả thiết rằng h_0 là giá trị chuyển vị ngang của đỉnh tường vây được đo đạc được trên bề mặt và h_1 là giá trị chuyển vị ngang của đỉnh tường vây được tính toán từ kết quả quan trắc bằng Inclinator với điểm chuẩn cố định ở chân ống vách và xem giá trị chuyển vị về phía trong hố đào mang dấu dương và hướng ra mang dấu âm. Khi đó, giá trị hiệu chỉnh chuyển vị của đỉnh tường vây cũng chính là giá trị chuyển vị ngang của chân ống vách: $\Delta h = h_0 - h_1$. Giá trị chuyển vị ngang ở các độ sâu khác cũng sẽ thay đổi một lượng tương ứng là Δh .

- Phương pháp 2 – hiệu chỉnh xem dịch chuyển tại điểm tựa không đáng kể sau khi lắp đặt thanh chống. Từ các kết quả ghi nhận được từ đo đạc theo Inclinator có thể thấy rằng chuyển vị ngang tại các điểm tựa sau khi lắp đặt thanh chống thường không đáng kể hoặc thay đổi trong phạm vi bé sau khi kích hoạt chống. Đồng thời, khi độ sâu đào để lắp đặt hệ giằng chống đầu tiên còn chưa lớn, chuyển vị ngang khu vực chân ống vách và mũi tường vây có giá trị còn không đáng kể. Nếu xem giá trị chuyển vị ngang tại vị trí điểm tựa ở các chu kỳ đầu (khi độ sâu đào nhỏ và trước khi lắp đặt xong hệ giằng chống đầu tiên) là h_0 , và giá trị tính toán được từ kết quả đo Inclinator là h_1 ở chu kỳ cần hiệu chỉnh, giá trị chuyển vị ngang hiệu chỉnh tại điểm tựa cũng chính là giá trị chuyển vị ngang của chân ống vách sẽ là: $\Delta h = h_0 - h_1$. Ở đây, giá trị chuyển vị ngang tại điểm tựa luôn được xem xấp xỉ h_0 ở các chu kỳ đo khác nhau sau khi lắp đặt thanh chống.

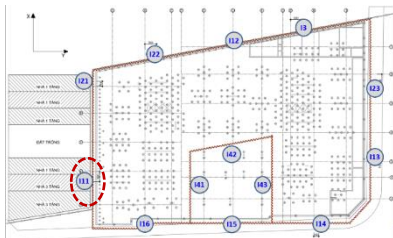
Như các nghiên cứu đã có, còn có phương pháp hiệu chỉnh theo giá trị nội lực đo đạc trong hệ giằng chống. Dịch chuyển tường vây vào phía trong hố đào phát sinh lực nén trong hệ thanh giằng và hệ giằng bị co ngắn. Căn cứ lực tác dụng đúng tâm lên thanh nén và các đặc trưng về vật liệu hệ giằng, kết hợp giá trị lực F trong thanh chống có chiều dài L , độ co ngắn được xác định theo biểu thức: $\Delta h' = FL/EA$. Ở đây, EA – độ cứng của thanh chống. Giá trị hiệu chỉnh Δh có thể lấy bằng một nửa độ co ngắn của thanh giằng nếu thanh giằng chống vào 2 vách đối xứng. Phương pháp này chưa xét đến độ mảnh và khả năng uốn của thanh chống. Tuy nhiên, việc chấp nhận sai số phần nào cũng có thể giúp kết quả đo đạc gần với thực tế hơn.

Để áp dụng tính toán phân tích và so sánh, giá trị chuyển vị ngang tường vây từ larsen đo đạc bằng Inclinator của dự án căn hộ The Golden Star được sử dụng. Dự án này có quy mô 2 tầng hầm với diện tích hơn 4500 m². Biện pháp thi công hầm là đào hở. Tường vây sử dụng loại cừ SP-IV chiều dài thay đổi từ 16 m - 18 m. Hệ giằng chống H350 được bố trí ở độ sâu 0,8 m và H400 ở độ sâu 3,35 m. Một số vị trí quan trắc chuyển vị ngang được bố trí như Hình 2. Giá trị chuyển vị ngang tường vây hố đào ở vị trí I-11 (Hình 4) được chọn lựa để phân tích áp dụng. Để thuận tiện quan sát đánh giá thông qua

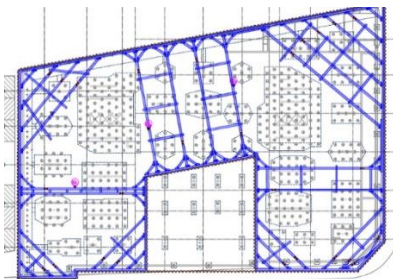
các biểu đồ, việc phân tích chủ yếu tập trung ở các chu kỳ 3, 8, 23 và 37 tương ứng với các giai đoạn: đào đến độ sâu 1,3 m và bố trí hệ thanh giằng 1; đào đến độ sâu 4,05 m và bố trí hệ giằng 2; đào đến độ sâu 6,65 m và đào hố pit đến độ sâu 9,9 m.

Kết quả quan trắc thể hiện ở Hình 4 cho thấy trước khi đào đến độ sâu 4,05 m chuyển vị ngang của tường vây không đáng kể và phân bố khá đồng đều theo độ sâu. Sau khi lắp đặt hệ giằng, giá trị chuyển vị ngang và mức độ chênh lệch chuyển vị tại các vị trí điểm tựa (ở độ sâu 0,8 và 3,35 m) biến động không đáng kể theo giai đoạn đào. Ngoài ra, do việc tính toán kết quả quan trắc căn cứ vào điểm mốc ở chân ống vách nên chuyển vị ngang theo Inclinator ở vị trí này xem như không xảy ra. Một số kết quả đo ở các chu kỳ sau cho thấy khu vực gần đỉnh tường vây chuyển vị ra phía ngoài (Hình 4) với những giá trị đáng kể nội lực hình thành do nén trong hệ thanh chống (Hình 6) nên các kết quả này mâu thuẫn nhau.

Kết quả ở Hình 4 còn cho thấy chuyển vị ngang tường vây đạt giá trị lớn nhất ở độ sâu 8,5 m khi hố đào đạt đến độ sâu 6,55 m. Ở đây, giá trị chuyển vị ngang lớn nhất nằm sâu hơn đáy hố đào và mốc đo được chọn lựa ở độ sâu 16 m nên có thể xảy ra sai số do hiện tượng dịch chuyển điểm mốc ở độ sâu này. Hơn nữa, các chuyển vị đỉnh tường có hướng về phía ngoài hố đào với giá trị đáng kể còn chưa hợp lý. Do đó, cần thiết phải hiệu chỉnh chuyển vị ngang tường vây để có thể nhận được các giá trị phản ánh hợp lý sự làm việc hệ kết cấu chắn giữ và phù hợp thực tế.



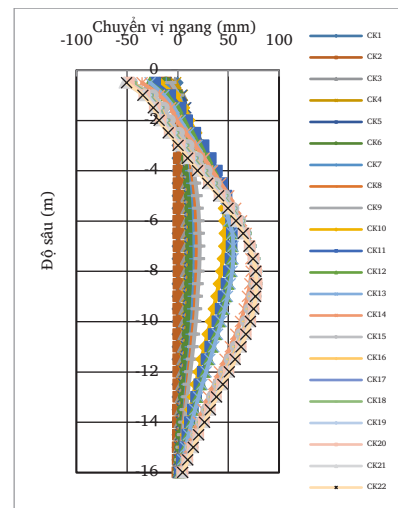
Hình 2. Mặt bằng bố trí Inclinator.



Hình 3. Mặt bằng bố trí hệ giằng.

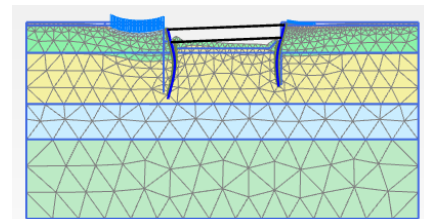
Ngoài ra, việc phân tích được bổ sung bằng kết quả mô phỏng bằng phần mềm Plaxis. Ở đây, mô hình đất được chọn lựa là Hardening soil với ứng xử không thoát nước cho lớp sét. Căn cứ hồ sơ khảo sát địa chất công trình, phạm vi ảnh hưởng của hố đào bao gồm các lớp đất chính như sau: Lớp F - Đất đắp: cát lẫn bột rời rạc

màu xám vàng, bề dày lớp thay đổi từ 0,7 đến 1,2 m; Lớp 1 - Sét rất mềm màu xám xanh, bề dày lớp thay đổi từ 18,5 đến 22,8 m (tường vây cũ Larsen và phạm vi hố nào nằm trong lớp sét mềm này). Bên dưới là các lớp đất tốt hơn bao gồm: Lớp 2 - Sét dẻo cứng - nửa cứng, màu xám vàng, xám xanh, bề dày từ 7,5 đến 11,2 m; Lớp 3 - Cát lẫn bột lẫn sạn sỏi, chặt vừa, màu xám vàng, bề dày từ 10,9 đến 20,4 m. Đặc trưng của tường cũ và hệ giằng lấy theo tiêu chuẩn phù hợp chủng loại vật liệu và bài toán mô phỏng. Các tải trọng bổ sung xung quanh hố đào bao gồm các phương tiện giao thông, thiết bị thi công và vật liệu lấy trung bình 20 KN/m². Trình tự mô phỏng mô tả trình tự thi công thực tế: thi công ép cọc; đào đất đến độ sâu 1,3 m; lắp hệ giằng H350 ở độ sâu 0,8 m; đào đất đến độ sâu -4,05 m; lắp hệ giằng H400 ở độ sâu 3,55 m; đào đất đến độ sâu 6,65 m.



Hình 4. Chuyển vị ngang theo tính toán từ đo đạc bằng Inclinator ở vị trí I-11.

Kết quả mô phỏng cho thấy chân tường vây có xu hướng dịch chuyển theo phương ngang về phía bên trong hố đào và mức độ dịch chuyển tăng theo chiều sâu đào (Hình 5).

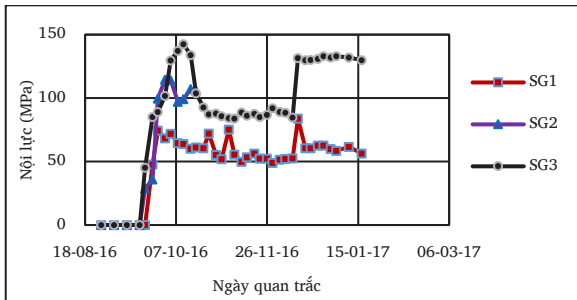


Hình 5. Biến dạng tổng thể hố đào khi đào đến độ sâu 6,65 m.

Chuyển vị đỉnh cọc trong quá trình thi công ở vị trí đo I-11 được đo đạc và tóm tắt như ở Bảng 1, ứng suất trong các hệ giằng thể hiện như biểu đồ ở Hình 6. Việc bố trí hệ giằng chống (Hình 3) cho thấy các thanh giằng bố trí không đối xứng nên chuyển vị ngang của tường vây tại 2 điểm tựa cũng không đối xứng. Do đó, phương pháp hiệu chỉnh theo nội lực thanh giằng không sử dụng được trong trường hợp này.

Bảng 1. Chuyển vị đo đặc đỉnh cừ ở vị trí I-11 ở các chu kỳ.

Chuyển vị đỉnh cừ (mm)			
CK3 (10/9/2016)	CK9 (17/9/2016)	CK23 (20/9/2016)	CK37 (17/01/2017)
5	8	28	13



Hình 6. Nội lực trong các hệ giằng chống tại các điểm đo khác nhau.

Kết quả hiệu chỉnh chuyển vị ngang tường vây từ đo đặc bằng Inclinometer theo 2 phương pháp đề nghị thể hiện ở Hình 7, 8 và 9. Đối với phương pháp 2, chuyển vị ngang từ kết quả đo ban đầu có giá trị 4,7 mm ở độ sâu 1 m (gần với điểm tựa của hệ giằng 1) ở chu kỳ đo CK4 và giá trị này được xem như không đổi sau đó. Ngoài ra, mặc dù chọn điểm tựa ở độ sâu 0,8 m của hệ thanh giằng 1 để hiệu chỉnh nhưng các kết quả tính toán sau đó cũng cho thấy chuyển vị ngang tại điểm tựa của hệ thanh giằng 2 ở độ sâu 3,55 m thay đổi không đáng kể ở các chu kỳ khác. Điều này chỉ ra rằng chuyển vị ngang ở các vị trí điểm tựa thay đổi không đáng kể so với các vị trí khác trong quá trình khai đào. Giả thiết rằng chuyển vị ngang tại các điểm tựa có giá trị bé hoặc có thể bỏ qua sau khi hệ giằng 1 được lắp đặt và hoạt động. Thực vậy, ở các giai đoạn đào đầu tiên với chiều sâu đào chưa lớn đồng thời chiều sâu mũi tường cừ lớn hơn đáng kể so với chiều sâu đào khi đó nên có thể chấp nhận kết quả chuyển vị ngang đo được từ Inclinometer không tồn tại sai số do chuyển vị chân tường.

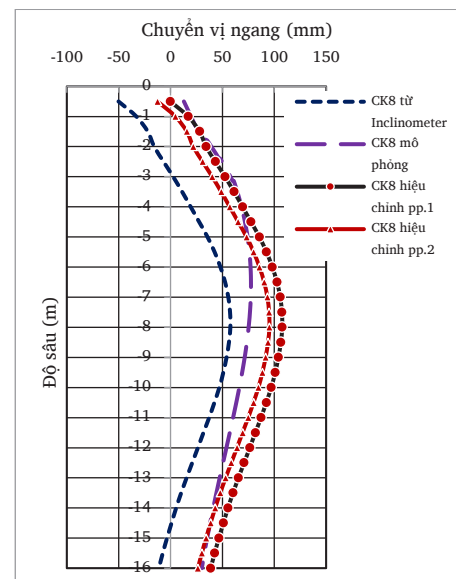
Kết quả hiệu chỉnh cho thấy giá trị chuyển vị ngang của tường vây cừ Larsen khác biệt so với kết quả thể hiện ban đầu. Ở đây, chuyển vị ngang hiệu chỉnh có xu hướng lớn hơn so với kết quả chưa hiệu chỉnh. Giá trị chuyển vị ngang hiệu chỉnh theo phương pháp 1 chắc chắn hơn về mặt lập luận về hình học và có xu hướng lớn hơn so với phương pháp 2.

Điểm đáng lưu ý là sau khi hiệu chỉnh chuyển vị ngang ở đỉnh cừ, kết quả cho thấy chân cừ có khuynh hướng chuyển vị vào phía trong hố đào với giá trị đáng kể và phù hợp với các kết quả mô phỏng bằng phần mềm. Hơn nữa, sau khi hiệu chỉnh, đặc điểm chuyển vị ngang khu vực gần bề mặt và lân cận độ sâu bố trí hệ giằng 1 phù hợp với thực tế hơn do chuyển vị vào trong hố đào thay vì chuyển vị về phía ngoài như kết quả chưa hiệu chỉnh.

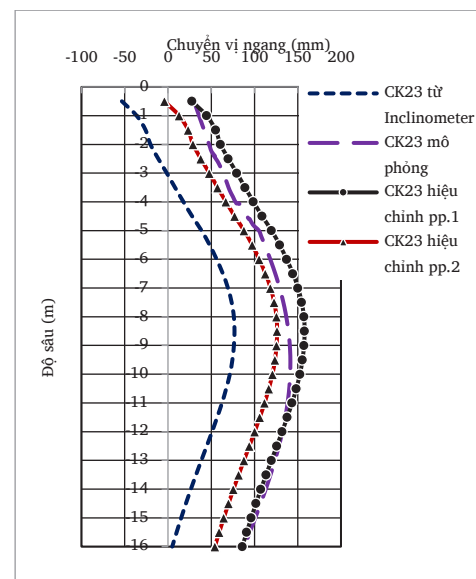
Trong mô phỏng hố đào sâu bằng phương pháp phần tử hữu hạn, hiện tượng chuyển vị ở chân tường xuất hiện trong hầu hết các bài toán, đặc biệt khi đào trong đất yếu. Việc hiệu chỉnh biểu đồ chuyển vị ngang của tường vây cho kết quả gần với thực tế hơn và từ đó giúp các

bên tham gia dự án có những đánh giá về ổn định hố đào sâu được chính xác hơn. Tuy nhiên, việc quan trắc chuyển vị đỉnh tường để áp dụng hiệu chỉnh theo phương pháp 1 khó thực hiện do những nguyên nhân khách quan và khó khăn lúc thi công cũng như chọn lựa bố trí mốc đo đáng tin cậy. Việc áp dụng hiệu chỉnh căn cứ chuyển vị ban đầu của điểm chống giằng được xem là phương án thay thế hiệu quả, tiết kiệm chi phí và có thể đáp ứng được độ tin cậy cần thiết.

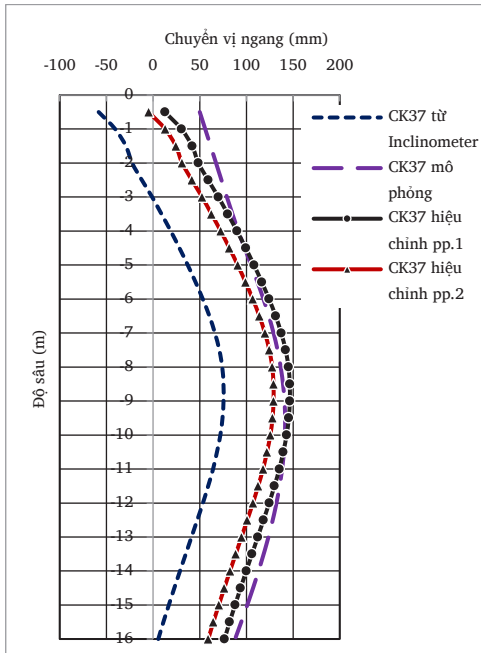
Kết quả chuyển vị ngang hiệu chỉnh của 2 phương pháp khác biệt không đáng kể. Ngoài ra, kết quả mô phỏng bằng phần mềm Plaxis cũng cho thấy đặc điểm chuyển vị ngang cũng tương tự như kết quả hiệu chỉnh và khác biệt với kết quả quan trắc khi chưa hiệu chỉnh.



Hình 7. Chuyển vị ngang tường vây theo độ sâu tại điểm đo I-11 ở chu kỳ CK8 theo các phương pháp.



Hình 8. Chuyển vị ngang tường vây theo độ sâu tại điểm đo I-11 ở chu kỳ CK23 theo các phương pháp.



Hình 9. Chuyển vị ngang tường vây theo độ sâu tại điểm đo I-11 ở chu kỳ CK37 theo các phương pháp.

3. Nhận xét và kết luận

Từ kết quả tổng hợp dữ liệu, xây dựng phương pháp hiệu chỉnh căn cứ phân tích hình học, mô phỏng kiểm tra, tính toán và phân tích so sánh kết quả chuyển vị ngang tường vây hố đào sâu bằng Inclinometer, có thể rút ra các kết luận như sau:

- Chuyển vị ngang của tường vây hố đào sau khi hiệu chỉnh căn cứ giá trị chuyển vị đo đạc thực tế ở đỉnh tường (phương pháp 1) và chuyển vị ban đầu tại điểm tựa hệ giằng chống thứ 1 khi độ sâu đào nhỏ sau lắp hệ giằng chống (phương pháp 2) đều cho giá trị chuyển vị ngang lớn hơn so với kết quả quan trắc chưa hiệu chỉnh.

- Kết quả hiệu chỉnh và mô phỏng cho thấy chân tường vây có thể dịch chuyển theo phương ngang về phía trong hố đào và khác với kết quả quan trắc chưa hiệu chỉnh luôn xem chân tường không có chuyển vị.

- Ngoài ra, kết quả hiệu chỉnh còn cho thấy chuyển vị ngang ở khu vực lân cận điểm tựa thay đổi không đáng kể cũng như chuyển vị ngang khu vực gần bề mặt không có xu hướng về phía ngoài hố đào.

Trong quá trình đào đất với chân cừ cắm trong đất yếu, chuyển vị ngang theo độ sâu trước khi hiệu chỉnh và sau hiệu chỉnh đều có hình dạng giống nhau. Trong đất yếu, chân tường cừ dịch chuyển với giá trị đáng kể. Do đó, việc căn cứ mốc chuẩn ở chân cừ để tính toán chuyển vị ngang còn chưa hợp lý và cần hiệu chỉnh. Trong công tác quan trắc hố đào sâu, đặc biệt ở các vùng có lớp đất yếu dày, việc hiệu chỉnh chuyển vị ngang từ đo đạc Inclinometer là cần thiết để có được kết quả hợp lý hơn phục vụ công tác đánh giá ổn định hố đào trong suốt quá trình thi công.

Do chuyển vị ngang thực tế của tường vây có thể lớn hơn đáng kể so với kết quả đo đạc chưa được hiệu chỉnh nên việc quan trắc đỉnh tường cần thiết được thực hiện và việc hiệu chỉnh cần được quan tâm đúng mức nhằm đảm bảo đánh giá ổn định trong suốt quá trình đào sâu. Mặc dù phương pháp 2 có thể còn chưa đạt độ chính xác và mức độ chặt chẽ về lập luận nhưng có được ưu điểm như sử dụng chính dữ liệu đang có kết hợp với thực tế quá trình thi công cũng có thể cho phép thu nhận giá trị hiệu chỉnh phù hợp với thực tế hơn.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Thomas H. Hanna (1985). Field instrumentation in geotechnical engineering. First Edition. Trans tech publication.
- [2]. Richard N. Hwang, Za-Chieh Moh, and C. H. Wang (2007). Toe movements of diaphragm walls and correction of inclinometer readings. Journal of GeoEngineering, Vol. 2, No. 2, August 2007. pp. 61-71.
- [3]. Hsiao-Chou Chao, Richard N. Hwang, and Chung-Tien Chin (2010). Influence of tip movements on inclinometer readings and performance of diaphragm walls in deep excavations. Earth Retention Conference (ER). 2010. pp. 326-333.
- [4]. Chang-Yu Ou (2006). Deep Excavation Theory and Practice. Taylor & Francis Group.
- [5]. Xuemin Zhang, Junsheng Yang, Yongxing Zhang and Yufeng Gao (2018). Cause investigation of damages in existing building adjacent to foundation pit in construction. Engineering Failure Analysis. pp.117-124.