

THAM KHẢO II

Mẫu chuẩn về

Kiểm tra & Đánh giá công trình Cầu

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1	TỔNG QUAN	1
1.1	Các trường hợp hư hỏng của cầu	1
1.2	Tổ chức trình bày theo từng dạng hư hỏng.....	1
CHƯƠNG 2	HƯ HỎNG KẾT CẤU THÉP	2
CHƯƠNG 3	KẾT CẤU BÊ TÔNG	43
CHƯƠNG 4	CÁC LOẠI HƯ HỎNG KHÁC	94
CHƯƠNG 5	CÁC LOẠI HƯ HỎNG THÔNG THƯỜNG	125

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN

1.1 CÁC TRƯỜNG HỢP HƯ HỒNG CỦA CẦU

Phần này giới thiệu các trường hợp hư hỏng của cầu được trình bày theo các mục từ A đến E với 4 nhóm hư hỏng chính và 26 loại hư hỏng chi tiết như được trình bày trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1: Các loại hư hỏng

Hư hỏng kết cấu thép	Hư hỏng kết cấu bê tông	Các hư hỏng khác	Hư hỏng thông thường
1) Ăn mòn	6) Nứt	13) Khe hở bất thường của khe co giãn	18) Bất thường tại phần neo
2) Nứt	7) Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra	14) Độ gồ ghề trên mặt đường	19) Phai màu hoặc xuống cấp
3) Lông, ròi	8) Rò rỉ nước, vôi bột	15) Bất thường trên mặt đường	20) Rò rỉ nước, đọng nước
4) Đứt gãy	9) Sụt lở	16) Trục trặc chức năng của gối cầu	21) Âm thanh và độ rung bất thường
5) Hư hỏng chức năng chống ăn mòn	10) Các hư hỏng của vật liệu đến bản bê tông cốt thép	17) Các hư hỏng khác	22) Biến dạng hoặc lún/võng bất thường
	11) Các vết nứt bản mặt cầu		23) Biến dạng và đứt gãy (đứt quăng)
	12) Phòng		24) Chết đông mảnh vụn, mảnh vỡ
			25) Lún, dịch chuyển, nghiêng
			26) Xói mòn

1.2 TỔ CHỨC TRÌNH BÀY THEO TỪNG DẠNG HƯ HỒNG

A. Đặc điểm chung tình trạng hư hỏng	Theo “Sổ tay kiểm tra: Phụ lục I của Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng”
Mục A trình bày các hình ảnh ví dụ điển hình về tình trạng chung hoặc các đặc điểm của hư hỏng để đảm bảo tính thống nhất của các dữ liệu kiểm tra dựa trên nền đánh giá chung về hư hỏng.	
B. Các hư hỏng liên quan khác	Theo “Sổ tay kiểm tra: Phụ lục I của Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng”
Mục B trình bày các hình ảnh ví dụ điển hình về những điểm cần phải ghi lại dữ liệu kiểm tra vì những hư hỏng này có liên quan lớn đến sự hình thành hoặc tiến triển của các hư hỏng khác.	
C. Các cảnh báo khác	Theo “Sổ tay kiểm tra: Phụ lục I của Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng”
Mục C trình bày các hình ảnh ví dụ điển hình về các cảnh báo được đề xuất từ nội dung của hồ sơ/dữ liệu hư hỏng hoặc từ các nghiên cứu trước đây về hư hỏng,...	
Mục này chỉ được trình bày trong nội dung của loại hư hỏng “ Ăn mòn ”.	
D. Đánh giá mức độ hư hỏng	Theo “Sổ tay kiểm tra : Phụ lục I của Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng”
Mục D trình bày các mẫu điển hình được đánh giá dựa trên kết quả kiểm tra trước đây phù hợp với Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng đã được quy định đối với mỗi loại hư hỏng nhằm xác định mức độ hư hỏng.	
E. Phán đoán để phân loại biện pháp xử lý	Theo “Sổ tay kiểm tra: Phụ lục II của Sổ tay để Đánh giá phân loại các biện pháp”
Mục E trình bày các thông tin đặc điểm của các mẫu hư hỏng điển hình để đánh giá phân loại các biện pháp xử lý. Đánh giá phân loại các biện pháp xử lý sẽ do cán bộ kiểm tra quyết định dựa trên hiểu biết của họ hoặc thông tin từ kết quả kiểm tra trước đây. Vì thế, mục E được trình bày mang tính tham khảo vì nó không thể trình bày thực tế các cán bộ kiểm tra đã đánh giá từng trường hợp như thế nào.	

CHƯƠNG 2 HƯ HỎNG KẾT CẤU THÉP

Các dạng hư hỏng

1. Ăn mòn
2. Nứt
3. Lông, thiếu hụt, rơi, đứt gãy
4. Đứt gãy, vỡ
5. Xuống cấp chức năng chống ăn mòn

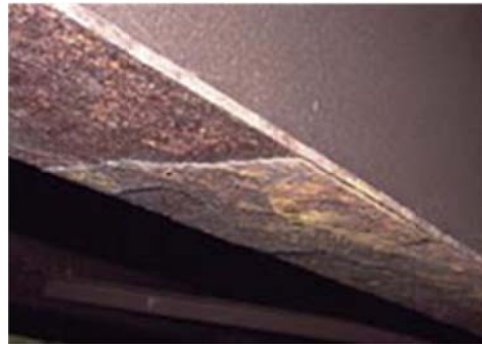
Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	1/11
----------------------	-----------	------

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- Một loại thép thông thường đã được phủ bởi màng sơn hoặc mạ đang bị han rỉ mạnh hoặc han rỉ đang bị xuống cấp; tiết diện ngang đang bị giảm do bị han rỉ và ăn mòn nghiêm trọng. Còn khi sử dụng cầu kiện thép chịu thời tiết, han rỉ ổn định không xảy ra trên cầu kiện đó mà thay vào đó lại xảy ra han rỉ bất thường, hoặc tiết diện ngang của cầu kiện đang bị suy giảm nghiêm trọng bởi han rỉ.
- Ăn mòn dễ dàng xảy ra tại rìa của dầm chủ thép do rò rỉ nước từ kết cấu phần trên, trên bề mặt của thanh ngang trên bởi vì đọng nước, gần gối cầu, trong phần không có thông khí hoặc thoát nước không tốt, trên bề mặt của cánh dưới, nơi mà bụi và bùn bị tích tụ dễ dàng và tại mối nối hàn.



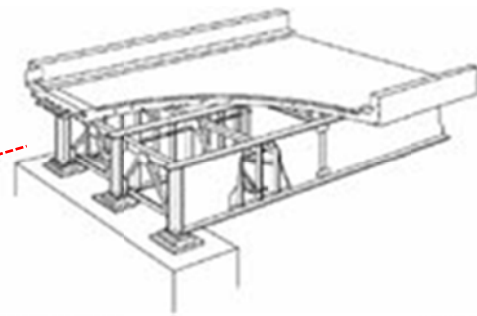
H1. Ăn mòn tập trung



H2. Ăn mòn của Thép chịu thời tiết tại phần tập trung



H3. Ăn mòn thép mạ kẽm



H4. Ăn mòn tại đầu dầm hoặc gối cầu do nước và vụn rác

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	2/11
----------------------	-----------	------

B. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Về cơ bản, “Ăn mòn” được định nghĩa là han rỉ nghiêm trọng làm giảm tiết diện ngang của cấu kiện thép. Còn, “Xuống cấp chức năng chống ăn mòn” được định nghĩa là han rỉ nhẹ đang xảy ra mà không làm giảm tiết diện ngang của cấu kiện.
- Trong trường hợp rất khó để đánh giá liệu cấu kiện thép có bị mất mát hoặc giảm tiết diện ngang do han rỉ hay không, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ đánh giá hiện tượng xuống cấp này như dạng “Ăn mòn”.
- Có một số trường hợp mà các kỹ thuật viên kiểm tra không thể đánh giá liệu cấu kiện thép chống ăn mòn sẽ bị han rỉ một cách bình thường hay bất thường bởi vì han rỉ cục bộ cho đến tận khi xảy ra han rỉ ổn định. Trong trường hợp không bị giảm tiết diện ngang, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ đánh giá han rỉ này như dạng “xuống cấp chức năng chống ăn mòn”.
- Trong trường hợp đánh giá bu lông, kỹ thuật viên kiểm tra cũng sẽ đánh giá tình trạng xuống cấp theo phương pháp đánh giá trên.



H5. Thiếu tiết diện ngang



H6. Ăn mòn nhẹ, không giảm tiết diện ngang



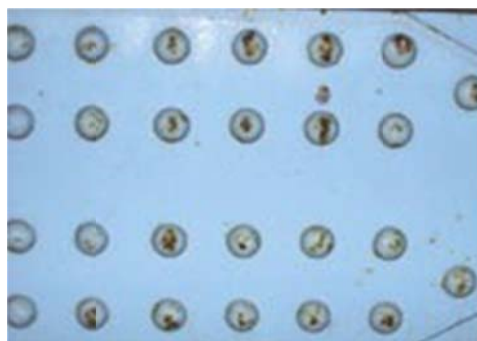
H7. Ăn mòn không đồng đều và không giảm tiết diện ngang với thép chịu thời tiết



H8. Ăn mòn không đồng đều nhưng không giảm tiết diện ngang



H9. Giảm tiết diện ngang ở Bu lông



H10. Ăn mòn nhẹ tại bu lông

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	3/11
----------------------	-----------	------

C. Kiểm tra những vị trí khác

- Nhìn chung hệ thống chống ăn mòn cũng bị hư hỏng tại phần bị ăn mòn.
- Cần kiểm tra những vết nứt ở gần mối hàn khi ăn mòn xuất hiện.



H11. Nứt và ăn mòn



H12. Nứt và ăn mòn với thép mạ kẽm



H13. Nứt và ăn mòn



H14. Nứt và giảm tiết diện ngang do ăn mòn



H15. Nứt và giảm tiết diện ngang do ăn mòn

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	4/11
----------------------	-----------	------

D. Đánh giá hư hỏng			
<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện dựa trên tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Ăn mòn”. Về cơ bản, đánh giá mức độ hư hỏng được phân loại theo đánh giá kết hợp dựa trên tình trạng chung giữa “chiều sâu của hư hỏng” và “diện tích hư hỏng” 			
(1) Đánh giá hư hỏng			
1) Tình trạng hư hỏng chung theo mỗi hệ số			
Loại	Độ sâu	Tình trạng chung	Ghi chú
a		Không hư hỏng	
b	Nông		Nhỏ
c	Nông		Rộng
d	Sâu		Nhỏ
e	Sâu		Rộng
2) Tình trạng chung do các nguyên nhân			
a. Độ sâu hư hỏng			
Độ sâu	Tình trạng chung		
Sâu	Mở rộng bề mặt hoặc giảm tiết diện ngang		
Trung bình	-		
Nông	Ăn mòn tại bề mặt và không giảm tiết diện ngang		
b. Diện tích hư hỏng			
Diện tích	Tình trạng chung		
Lớn	Khu vực kiểm tra bị ăn mòn toàn bộ bề mặt hoặc một số khu vực bị ăn mòn.		
Nhỏ	Khu vực đã bị ăn mòn nhỏ hoặc cục bộ.		

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	5/11
----------------------	-----------	------

(2) Đánh giá (1/2)

Đánh giá b

Hình 1: Cấu kiện Dầm chủ



Ghi chú: Độ sâu: Nông
Diện tích: Nhỏ

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Độ sâu: Nông
Diện tích: Nhỏ

Đánh giá c

Hình 3: Cấu kiện Dầm



Ghi chú : Độ sâu: Nông
Diện tích: Lớn

Hình 4: Cấu kiện Dầm



Ghi chú : Độ sâu: Nông
Diện tích: Lớn

Đánh giá d

Hình 5: Cấu kiện Dầm ngang



Ghi chú : Độ sâu: Nông
Diện tích: Lớn

Hình 6: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú : Độ sâu: Nông
Diện tích: Lớn

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	6/11
----------------------	-----------	------

(2) Đánh giá (2/2)

Đánh giá e

Hình 7: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Độ sâu: Sâu
Diện tích: Nhỏ

Hình 8: Cấu kiện Hệ giăng lưới



Ghi chú: Độ sâu: Sâu
Diện tích: Nhỏ

Đánh giá g

Hình 9: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Độ sâu: Sâu
Diện tích: Lớn

Hình 10: Cấu kiện Hệ giăng lưới



Ghi chú: Độ sâu: Sâu
Diện tích: Lớn

Đánh giá h

Hình 11: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú : Độ sâu: Sâu
Diện tích: Lớn

Hình 12: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú : Độ sâu: Sâu
Diện tích: Lớn

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	7/11
-----------------------------	------------------	-------------

E. Lựa chọn biện pháp đối phó

(1) Tổng quan

Lựa chọn công tác sửa chữa dựa trên mức độ cần thiết của cấu kiện, tiến độ hư hỏng, và tình trạng ăn mòn. Đánh giá hư hỏng được thực hiện theo các bộ phận và vị trí của nó.

(2) Đánh giá ăn mòn

Đánh giá	Nội dung	Ghi chú
E1	Sửa chữa đột xuất	Trong trường hợp mất ổn định của công trình như dây cáp, dầm, ...
E2	Sửa chữa đột xuất	
S	Nghiên cứu chi tiết	Hư hỏng do tuổi thọ của cầu vượt quá tuổi thọ trung bình, không thể chịu được tác động của môi trường. Quá trình phát triển và nguyên nhân phải được nghiên cứu.
M	Hư hỏng dẫn đến bảo trì	Hư hỏng cục bộ, hư hỏng nhỏ, và những khu vực dễ xử lý.
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa	

(3) Mẫu

Trình bày những hình ảnh minh họa và ghi chú miêu tả cho:

1. Cấu kiện hoặc bộ phận
2. Tình trạng
3. Khác

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	8/11
----------------------	-----------	------

Ví dụ (1/4)

Hình 1: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1).Dầm; (2) Ăn mòn tại vị trí gờ của bản cánh và bu lông; (3) Gờ của cấu kiện cũng bị ăn mòn do màng sơn mỏng.

Hình 2: Cấu kiện Hệ giăng lưới



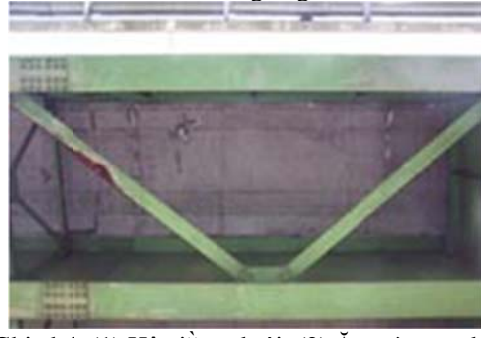
Ghi chú: (1).Mặt trên của bản cánh dưới; (2) Ăn mòn ở mặt sau; (3) Ổ đây có thể không thoát nước được và bị ăn mòn do nước bị đọng lại.

Hình 9: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1) Liên kết giữa dầm ngang và bản BTCT; (2) Mặt đáy của bản; (3) Lớp phòng nước bị hư hỏng hoặc không có

Hình 10: Cấu kiện Hệ giăng lưới



Ghi chú: (1).Hệ giăng dưới; (2) Ăn mòn cục bộ; (3) Phần màng sơn bị thấm liên tục có khả năng bị xuống cấp và ăn mòn.

Hình 5: Cấu kiện Dầm



Ghi chú : (1).Mặt sau của bản cánh trên; (2) Ăn mòn tại gờ của bản cánh trên; (3) Nước rò rỉ từ bản mặt cầu gây ăn mòn gần cấu kiện thép.

Hình 6: Cấu kiện Dầm



Ghi chú : (1).Đầu dầm; (2) Ăn mòn nghiêm trọng tại đầu dầm; (3) Nước rò rỉ từ khe co giãn gây ra ăn mòn.

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	9/11
----------------------	-----------	------

Ví dụ (2/4)

Hình 7: Cầu kiện Thanh đứng xiên



Ghi chú: (1).Thanh xiên xuyên qua phần cho người đi bộ tại dầm dãn; (2) Mảnh vụn rơi ra từ thanh xiên gây ra; (3) Ăn mòn xảy ra tại vị trí mối nối ở phía sau bản.

Hình 2: Cầu kiện Thanh đứng xiên



Ghi chú: (1).Thanh xiên xuyên qua phần cho người đi bộ tại dầm dãn; (2) Mặt sau của bản xung quanh thanh xiên;(3) Trong trường hợp thanh xiên đâm trực tiếp vào bản này thì nước đi vào bản này tại rìa của thanh xiên sau đó ăn mòn sẽ tiến triển.

Hình 9: Cầu kiện Gối cầu



Ghi chú (1).Gối cầu;(2) Ăn mòn nghiêm trọng và giảm tiết diện ngang;(3) Trong trường hợp ăn mòn và mảnh vụn xảy ra tại gối cầu dẫn đến trực tiếp chức năng của gối cầu gây ra các vết nứt ở dầm.

Hình 10: Cầu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1).Gối cầu;(2) Gối cầu bị ăn mòn và mảnh vụn xung quanh chân gối;(3) Trong trường hợp ăn mòn và mảnh vụn xảy ra tại gối cầu dẫn đến trực tiếp chức năng của gối cầu gây ra nứt dầm.

Hình 11: Cầu kiện Dầm



Ghi chú : (1). Tấm ghép dầm;(2) Mối hàn bản bụng và bản cánh dưới bị ăn mòn;(3) Nước tù đọng giữa bản cánh dưới và bản nối gây ra xuống cấp tại đó.

Hình 12: Cầu kiện Dầm



Ghi chú : (1). Dầm;(2) Ăn mòn nghiêm trọng tại bản bụng và bản cánh dưới;(3) Rất có khả năng đầu dầm bị thấm nước do tàu tạo ra sóng vỗ vào mố trong trường hợp tình không thấp.

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	10/11
----------------------	-----------	-------

Ví dụ (3/4)

Hình 13: Cấu kiện Hư hỏng cầu



Ghi chú: (1).Liên kết chống động đất;(2) Khớp nối và gờ bị ăn mòn;(3) Bản cách trên nằm ngang có thể bị ngâm và gờ của cấu kiện mỏng đi là nguyên nhân gây ăn mòn.

Hình 14: Cấu kiện Lan can



Ghi chú: (1).Liên kết bậc thang tại lan can;(2) Ăn mòn liên tiếp và bậc thang bị đứt gãy;(3) Bậc thang ở lan can bị nước rơi vào và đọng lại là nguyên nhân gây ăn mòn..

Hình 15: Cấu kiện Hệ giăng lưới



Ghi chú: (1). Thoát nước ở bản mặt cầu và hệ giăng dưới;(2) Ăn mòn và rò rỉ có thể quan sát được ;(3) Có khả năng bị ăn mòn tại nơi mà ống thoát nước rò rỉ xuống.

Hình 16: Cấu kiện Hệ giăng lưới



Ghi chú: (1). Hệ giăng dưới;(2) Hệ giăng dưới bị ăn mòn nghiêm trọng ở chỗ nước nhỏ xuống trực tiếp từ ống thoát nước;(3) Màn sơn dễ dàng bị xuống cấp ở vị trí mà hay bị đọng nước dẫn đến ăn mòn cục bộ.

Hình 17: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1). Bản cánh dưới của dầm hộp;(2) Tìm ra chỗ ống nước bị rò rỉ và ăn mòn ở bản cánh dưới;(3) Nước đọng trong dầm hộp không dễ dàng tìm ra vì thế nên ăn mòn nghiêm trọng xảy ra.

Hình 18: Cấu kiện Dầm



Ghi chú : (1). Tầm ghép dầm; (2) Mối hàn giữa bản bụng và bản cánh dưới bị ăn mòn; (3) Nước đọng tại khe giữa bản cánh dưới và bản nổi gây ra xuống cấp.

Hư hỏng kết cấu thép	1. Ăn mòn	11/11
----------------------	-----------	-------

Ví dụ (4/4)

Hình 19: Cấu kiện Kiểm tra cơ bản



Ghi chú: (1)Kiểm tra lan can;(2) Ăn mòn điện hóa khác nhau xảy ra với lan can làm bằng thép chống ăn mòn và bu lông liên kết mạ kẽm;(3) Trong trường hợp vật liệu khác nhau va chạm vào nhau thì ăn mòn điện hóa khác nhau sẽ xảy ra.

Hình 20: Cấu kiện Ống thoát nước



Ghi chú: (1)Móc treo của ống thoát nước;(2) Móc treo là bu lông khoan bằng thép chống ăn mòn vì vậy móc treo bị ăn mòn nghiêm trọng;(3) Trong trường hợp vật liệu khác nhau va chạm vào nhau thì ăn mòn điện hóa sẽ xảy ra.

Hình 21: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1)Thép chịu thời tiết; (2) Bong tróc rỉ ở bản bụng; (3) Có khả năng bị rỉ mất ổn định trong điều kiện ẩm ướt do mưa hoặc nước ngưng tụ thay vì rỉ ổn định trong bề mặt thép chịu thời tiết.

Hình 22: Cấu kiện Hệ giằng lưới



Ghi chú: (1)Thép chịu thời tiết; (2) Bong tróc rỉ trên dầm ngang phía dưới và bản tiếp giáp; (3) Có khả năng bị rỉ không ổn định trong điều kiện bị nhiễm mặn.

Hình 23: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1)Thép chịu thời tiết bản cánh dưới; (2) Nguyên nhân tương tự phần trên

Hình 24: Cấu kiện Dầm ngang



Ghi chú : 1) Thép chịu thời tiết đầu dầm ngang; (2) Nguyên nhân tương tự phần trên.

Hư hỏng kết cấu thép	2. Nứt	1/8
----------------------	--------	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- Vết nứt có khả năng làm hỏng một phần nơi ứng suất tập trung. Những phần có mặt cắt thay đổi hoặc có mối hàn.
- Các vết nứt đến từ bên trong thép không thể xác định được bằng cách kiểm tra bên ngoài.
- Không dễ dàng để xác định vết nứt tại những phần không bằng phẳng như phần hàn. Trong trường hợp khu vực đó phủ sơn thì vết nứt sơn cũng tồn tại.



H2.1 Nứt tại khu vực hình R tại đầu dầm



H2.2 Tăng sần tăng cường đứng tại phần hàn

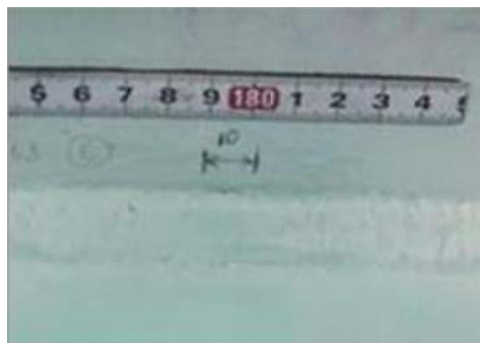


Trước



Sau

H2.3. Kiểm tra từ tính để xác định vết nứt



H2.4 Đo diện tích mối hàn bị nứt



H2.5 Nứt và han rỉ

Hư hỏng kết cấu thép	2. Nứt	2/8
----------------------	--------	-----

B. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Có rất nhiều trường hợp mà các kỹ thuật viên kiểm tra không thể phán đoán được nguyên nhân của các vết nứt tại cầu kiện thép bằng kiểm tra trực quan bên ngoài, chính vì vậy tất cả các vết nứt mà kỹ thuật viên kiểm tra có thể phát hiện trên bề mặt của cầu kiện thép sẽ được phán đoán như “vết nứt” mà không cần quan tâm đến vị trí và kích thước của vết nứt.
- Trong trường hợp xảy ra một vết rạn trên cầu kiện thép hoặc một vết cắt phát triển từ một vết nứt, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ đánh giá sự xuống cấp ấy như “Đứt gãy”.
- Trường hợp xảy ra nứt sơn trên bề mặt tiết diện ngang tại vị trí có mối hàn giữa 2 cầu kiện có bề rộng khác nhau, ví dụ như bản cánh dưới của dầm chủ hoặc tại phần hàn, hơn nữa các kỹ thuật viên kiểm tra không thể phán đoán rằng vết nứt đã không xảy ra dưới vết nứt sơn, vì thế các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ đánh giá vết nứt sơn này như “Sự xuống cấp chức năng chống ăn mòn” và “Nứt” mà không cần phát hiện trực tiếp được vết nứt ở bên trong.



H2.6 Nứt



H2.7 Nứt



H2.8 Giảm tiết diện ngang và nứt xảy ra



H2.9 Đứt gãy đã xảy ra do tốc độ của nứt

Hư hỏng kết cấu thép	2. Nứt	3/8
----------------------	--------	-----

D. Đánh giá mức độ hư hỏng

(1) Chuẩn đoán hư hỏng do nứt

1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng

Loại	Tình trạng chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	Nứt sơn có thể xác định tại phần có tiết diện thay đổi hoặc phần có mối hàn. Có một vết nứt nhưng nó là vết nứt không theo đường thẳng hoặc chiều dài ngắn.
d	-
e	Nứt theo đường thẳng hoặc nứt sơn xảy ra thì không thể ngăn chặn được nứt thép.

Hư hỏng kết cấu thép	2.Nứt	4/8
----------------------	-------	-----

(2) Ví dụ đánh giá (1/2)

Ví dụ c

Hình 1: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Mối nối hàn giữa sườn tăng cường đứng và bản cánh trên bị nứt..

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Mối nối hàn giữa sườn tăng cường đứng và bản cánh trên bị nứt.

Hình 3: Cấu kiện Dầm



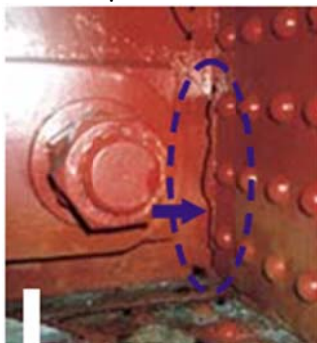
Ghi chú . Nứt theo đường thẳng xảy ra tại vị trí bản tựa trước bản cánh dưới.

Hình 4: Cấu kiện Gối cầu



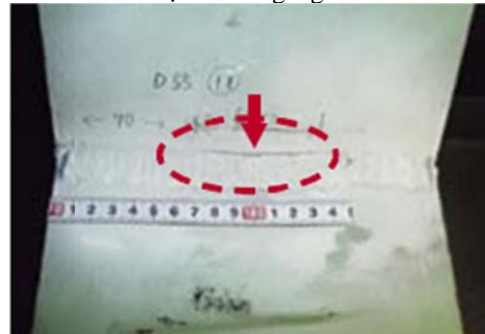
Ghi chú: Nứt sơn dẫn đến nứt thép.

Hình 5: Cấu kiện Mối cầu dầm



Ghi chú : Phần hàn trong bản liên kết dầm bị nứt

Hình 6: Cấu kiện Dầm ngang



Ghi chú : Nứt thẳng góc ở vách ngăn phía trong đã xảy ra.

Hư hỏng kết cấu thép	2. Nứt	5/8
-----------------------------	---------------	------------

E. Chuẩn đoán

(1) Giới thiệu chung

Lựa chọn công tác sửa chữa dựa trên sự cần thiết của cấu kiện, tiến độ hư hỏng, và tình trạng ăn mòn. Đánh giá hư hỏng được thực hiện theo các bộ phận và vị trí của nó.

(2) Đánh giá vết nứt

Đánh giá	Nội dung	Ghi chú
E1	Sửa chữa đột xuất	Nứt trong bản bụng của dầm hoặc bản bụng cấu kiện nằm ngang của trụ thì điều đáng lo ngại là tiến độ nứt xảy ra nhanh dẫn đến mất ổn định công trình
E2	Sửa chữa đột xuất	Sườn dạng chữ U tại bản mặt cầu thép có một vết nứt thì điều đáng lo ngại là tải trọng xe cộ sẽ dẫn đến tai nạn giao thông.
S	Nghiên cứu hoặc sửa chữa chi tiết	Lý do gây nứt là do sai sót của mối hàn bị rỗng phía trong và phải kiểm tra ứng suất. Vì thế, nguyên nhân gây nứt nên được kiểm tra và tiến hành nghiên cứu chi tiết các vết nứt.
M	Hư hỏng cần bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa	Nói chung các vết nứt cần phải được xác định để đưa ra các biện pháp đối phó kịp thời nhằm ngăn chặn tiến độ nứt.

(3) Mẫu

Trình bày các hình ảnh mẫu và ghi chú miêu tả cho:

1. Cấu kiện
2. Tình trạng
3. Khác

Hư hỏng kết cấu thép	2.Nứt	6/8
----------------------	-------	-----

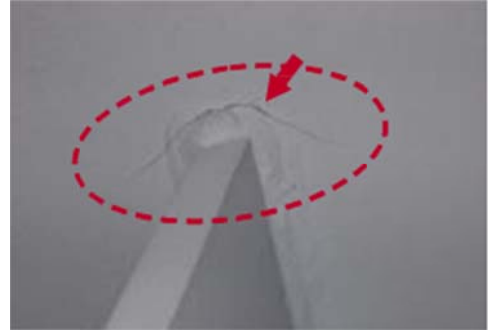
Mẫu (1/2)

Hình 1: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: 1).Sườn tăng cường đứng ;(2) Phần có mối hàn;(3) Hầu hết các vết nứt do môi gây ra do phải chịu tải trọng trực tiếp của giao thông.

Hình 2: Cấu kiện Bản mặt cầu thép

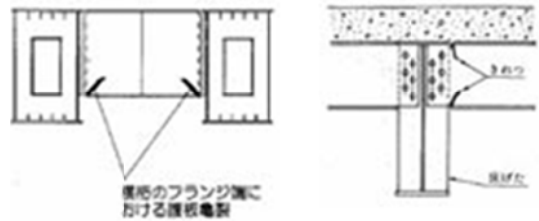


Ghi chú: (1). Sườn tăng cường đứng bản bụng của bản mặt cầu,(2) Nứt bản mặt cầu, (3) Hầu hết có các vết nứt do môi gây ra do trực tiếp chịu tải trọng của giao thông .

Hình 3: Cấu kiện Dầm ngang



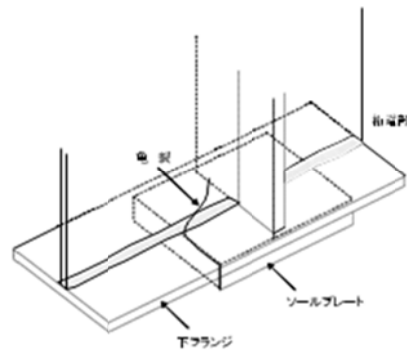
Ghi chú: 1. Mối nối đầu dầm
2. Nứt từ dầm ngang đến bản bụng
3. Cấu kiện phụ phải được xem xét như dầm chịu ứng suất bổ xung hoặc dầm chịu ứng suất cục bộ.



Hình 4: Cấu kiện Dầm



Ghi chú :1.Tấm tựa ở bản cánh dưới;
2. Tiến độ nứt từ bản cánh dưới tới bản bụng;
3. Các vết nứt do môi có thể gây ra do trực trực chức năng của gối cầu.



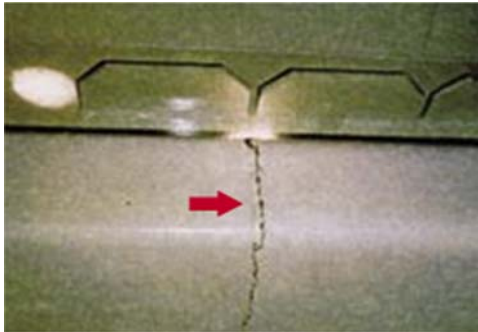
Hư hỏng kết cấu thép	2.Nứt	7/8
----------------------	-------	-----

Ví dụ (2/3)

Kết cấu sườn dạng chữ U thay đổi tại bản mặt cầu thép

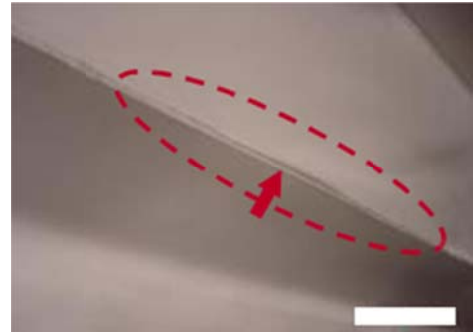
	<p>Ví dụ về kết cấu chi tiết đã sửa đổi của mối hàn góc giữa sườn chữ U và tiết diện ngang của bản mặt cầu thép (Chú ý: nội dung sửa đổi của kết cấu được quy định theo bản sửa đổi ở “Tiêu chuẩn về cầu đường bộ ở Nhật Bản năm 2002” (Mối hàn góc giữa sườn chữ U và bản mặt cầu))</p> <p>Bề dày đường hàn cần thiết phải được ăn sâu vào mối hàn góc giữa sườn chữ U và bản mặt cầu, và mối hàn ăn sâu hơn 75% bề dày của bản sườn chữ U cũng phải được ăn sâu vào bản mặt cầu để loại bỏ ứng suất tập trung ở chân mối hàn.</p> <p>(Liên kết của sườn chữ U) Trường hợp khe nối ăn sâu vào sườn chữ U, liên kết phải được bố trí tại vị trí mà mô men uốn tác động vào sườn tăng cường nhỏ nhất có thể. Không được đặt liên kết vào trong phạm vi 1/2 chiều dài của nhịp của sườn chữ U và tại tâm của sườn chữ U. Về cơ bản, sử dụng bu lông cường độ chịu kéo cao và mối nối kiểu ma sát được áp dụng cho phương pháp mối nối cho mỗi sườn chữ U.</p> <p>(Điểm giao nhau của sườn chữ U và sườn ngang trung gian hoặc dầm ngang) Sườn chữ U sẽ đi qua khe hở chỗ mà được bố trí tại bản bụng của sườn ngang. Không được bố trí viên tại điểm có lỗ thủng hoặc gãy của sườn dọc, và ở điểm giao giữa sườn chữ U và sườn ngang vì ở đó có hiện tượng mỏi.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ban đầu</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Sửa đổi</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Ban đầu</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Sửa đổi</p> </div> </div>
--	---

Hình 5: Cấu kiện Bản mặt cầu



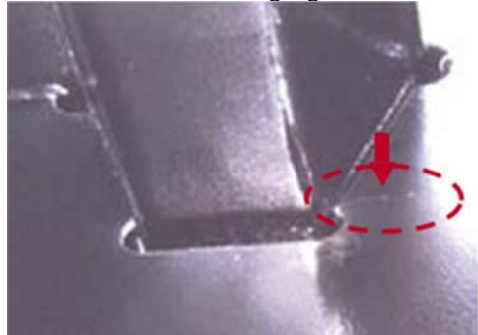
Ghi chú: (1). Mối hàn dạng mở vát cho sườn dạng chữ U; (2) Nứt tại mối hàn dạng mở vát ;(3) Mối hàn dạng mở vát là mối hàn chịu mỏi thấp.

Hình 6: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1). Mối hàn giữa bản mặt cầu và sườn dạng chữ U;(2) Nứt trên đường hàn ;(3) Nứt do mỏi thường xảy ra tại những vị trí chịu tải trọng trực tiếp.

Hình 7: Cấu kiện Dầm ngang



Ghi chú: (1). Mối hàn góc (2) Nứt trên dầm ngang ;(3) Mối hàn góc tại sườn dạng chữ U và dầm ngang là một điểm của vết nứt.

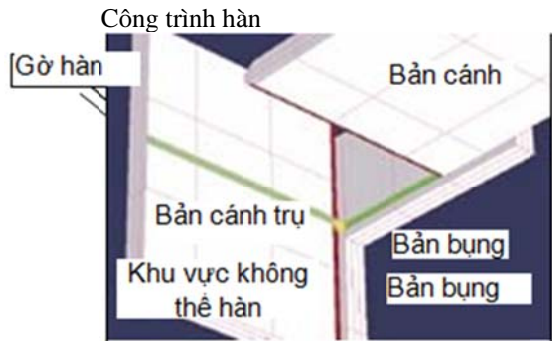
Hình 8: Cấu kiện Dầm ngang



Ghi chú: (1). Mối hàn góc ;(2) Nứt trên sườn dạng chữ U;(3) Mối hàn góc tại sườn dạng chữ U và dầm ngang là một điểm của vết nứt..

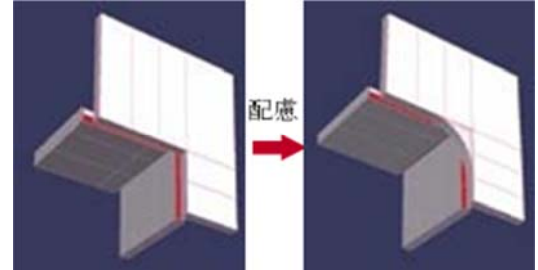
Hư hỏng kết cấu thép	2.Nứt	8/8
----------------------	-------	-----

Mẫu (3/3)



Ghi chú: Khu vực không thể hàn cũng là khu vực tập trung ứng suất

Xem xét trên khu vực không thể làm

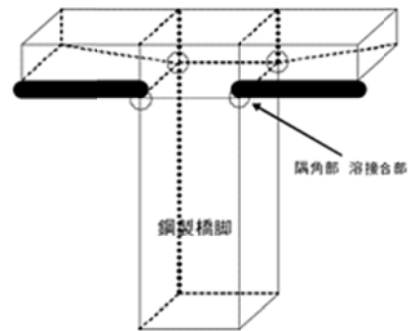


Ghi chú: Thêm bản góc và dạng lượn tròn.

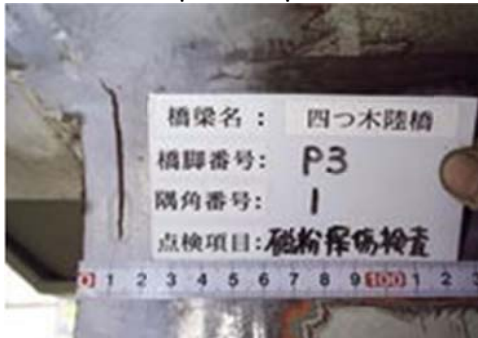
Hình 9: Cấu kiện Góc lượn tròn



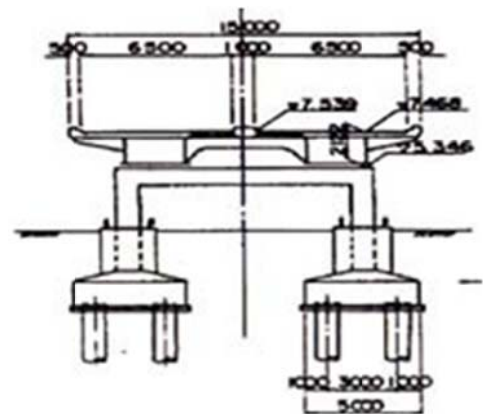
Ghi chú . (1).Mối hàn góc tại góc;(2) Nứt trên đường hàn;(3) Góc là một khu vực khó hàn và cũng có lỗ hỏng ở mối hàn trong những vị trí có mối hàn nhỏ.



Hình 10: Cấu kiện Góc lượn tròn



Ghi chú: (1).Mối hàn góc;(2) Nứt trên đường hàn;(3) Góc là một khu vực khó hàn và cũng có lỗ hỏng trên những vị trí có mối hàn



Hư hỏng kết cấu thép	3. Lông,roi	1/6
----------------------	-------------	-----

A. Đặc điểm chung

- Bu lông đang lỏng hoặc rơi và cũng bao gồm bu lông đã bị đứt gãy.
- Dưới đây là những miêu tả về bu lông có cường độ chịu kéo cao thông thường và cũng sẽ bao gồm cả đinh tán.



H3.1 Rơi bu lông



H3.2 Rơi bu lông



H3.3 Bu lông bị đứt gãy



H3.4 Rơi bu lông



H3.5 Lỏng bu lông



H3.6 Lỏng bu lông

Hư hỏng kết cấu thép	3. Lông,roi	2/6
----------------------	-------------	-----

B. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Con lăn gối bị rơi trừ phi bu lông bị lỏng.
- Hư hỏng cả bu lông neo gối cầu hoặc bu lông cố định gối cầu.



H3.7 Rơi con lăn gối



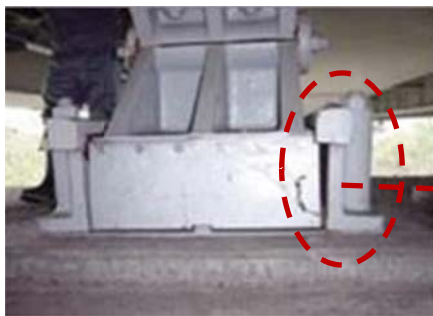
H3.8 Lỏng bu lông neo gối cầu



H3.7 Rơi con lăn gối



H3.8 Lỏng bu lông neo gối cầu



H3.10 Con lăn hãm gối đã bị nghiêng



Hư hỏng kết cấu thép	3. Lông ,rơi	3/6
----------------------	--------------	-----

D. Chuẩn đoán hư hỏng

Chuẩn đoán hư hỏng do nứt

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng

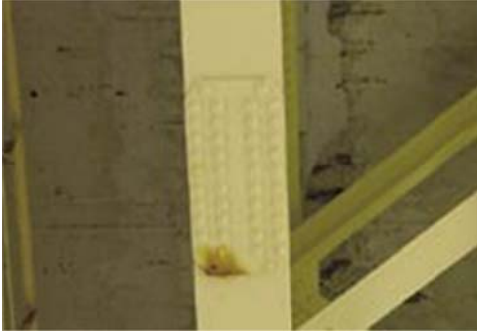
Loại	Tình trạng chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	Rất ít, chỉ 5% bị lông hoặc rơi
d	-
e	Hơn 5% bị lông hoặc rơi

Các hư hỏng kết cấu thép	3. Lỗ,roi	4/6
--------------------------	-----------	-----

(2) Mẫu

Ví dụ c

Hình 1: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Ít bu lông bị rơi.

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Ít bu lông bị rơi.

Ví dụ e

Hình 3: Cấu kiện Dầm



Ghi chú . Không ít bu lông bị rơi.

Hình 4: Cấu kiện Dầm ngang



Ghi chú: Không ít bu lông bị rơi.

Hình 5: Cấu kiện Thanh bên trên



Ghi chú : Không ít

Hình 6: Cấu kiện Hệ giằng gió dưới



Ghi chú : Không ít.

Các hư hỏng kết cấu thép	3. Lông,roi	5/6
--------------------------	-------------	-----

E. Chuẩn đoán hư hỏng

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

Lựa chọn công tác sửa chữa là một việc rất cần thiết sao cho phù hợp với cấu kiện,tiến độ hư hỏng và tình trạng ăn mòn, việc đánh giá hư hỏng phải dựa theo cấu kiện và vị trí của nó.

(2) Đánh giá lông và roi

Đánh giá	Nội dung	Ghi chú
E1	Sửa chữa đột xuất	Roi bu lông nghiêm trọng và độ ổn định của công trình bị xuống cấp.
E2	Sửa chữa đột xuất	Trì hoãn dứt gãy bu lông.
S	Nghiên cứu hoặc sửa chữa chi tiết	Khi trì hoãn hiện tượng bu lông nứt vỡ có nghĩa là trường hợp đó sẽ xảy ra sau đó, vì thế cần phải tiến hành kiểm tra và khảo sát.
M	Hư hỏng cần bảo trì	Roi bu lông ở lan can và kết cấu phụ đi kèm là một hư hỏng nhỏ.
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa	-

(3) Mẫu

Trình bày các hình ảnh mẫu và ghi chú miêu tả cho:

1. Cấu kiện
2. Tình trạng
3. Khác

Các hư hỏng của kết cấu thép

3. Lỗ,roi

6/6

Mẫu

Hình 1: Cấu kiện Dầm ngang



- Ghi chú: 1. Dầm ngang
2. Rỉ bu lông
3. Trong trường hợp sử dụng bu lông cường độ cao F11T, nếu hiện tượng đứt gãy đã xảy ra, thì nên kiểm tra khu vực xung quanh bản nổi.

Hình 2: Cấu kiện Dầm



- Ghi chú: 1. Bản nổi trên dầm
2. Biện pháp đối phó đối với tình trạng rỉ bu lông
3. Cần có biện pháp đối phó đối với tình trạng rỉ bu lông ở vị trí mà có dầm vượt qua người đi bộ.

Hình 3: Cấu kiện Hệ giằng dưới



- Ghi chú: 1. Hệ giằng dưới
2. Rỉ

Hình 4: Cấu kiện Dầm ngang



- Ghi chú: 1. Hệ giằng dưới
2. Rỉ

Hình 5: Cấu kiện Dầm



- Ghi chú: (1) Bản nổi đầu dầm; (2) Rỉ ; (3) Mối nối dịch chuyển gây ra rỉ bu lông.

Hình 6: Cấu kiện Gối cầu



- Ghi chú: (1) Bu lông neo gối cầu; (2) Bu lông neo bị lỏng ; (3) Trường hợp bu lông neo bị nhô lên có nghĩa là nó đã chịu kéo.

Hư hỏng kết cấu thép	4. Đứt, gãy	1/6
----------------------	-------------	-----

A. Đặc điểm chung

- Đứt, gãy” được định nghĩa là một cấu kiện thép đã bị đứt gãy hoàn toàn hoặc tình trạng tương tự như đứt gãy.
- Các kỹ thuật viên kiểm tra thường có thể phát hiện “Đứt, gãy” tại cấu kiện tập trung tại công trình sàn, cấu kiện phụ, ví dụ như hệ giằng ngang hoặc lan can, thành lan can và một vài cấu kiện phụ khác.



H4.1. Hệ giằng ngang



H4.2. Đầu giằng (dầm ngang) đã bị đứt gãy



H4.3. Răng khe co giãn đã đứt gãy

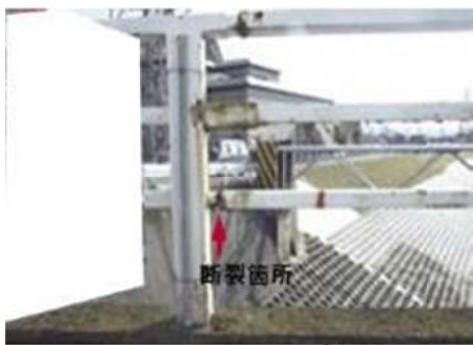


H4.4. Lan can đã đứt gãy

Hư hỏng kết cấu thép	4. Đứt, gãy	2/6
----------------------	-------------	-----

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

- Đứt gãy chỉ xảy ra do tiến độ nứt hoặc ăn mòn, vì thế tiến độ nứt và ăn mòn sẽ được chẩn đoán thông qua đứt gãy. Tuy nhiên, những ăn mòn và nứt khác cũng tồn tại, vì thế cần đánh giá cho từng hạng mục.
- Đứt, gãy; lỏng và rơi bu lông hoặc đinh tán cũng được đánh giá.



H4.5. Đứt gãy lan can do tiến độ ăn mòn



H4.6. Thanh treo bị đứt gãy, vỡ hoặc biến dạng



H4.7. Đứt gãy hoặc biến dạng thanh xiên



H4.8. Đứt gãy bu lông

Hư hỏng kết cấu thép	4. Đứt, gãy	3/6
----------------------	-------------	-----

D. Chuẩn đoán hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Đứt, gãy”.

(1) Chuẩn đoán

1) Đánh giá của chuẩn đoán

Loại	Nội dung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Đứt gãy

Hư hỏng kết cấu thép	4. Đứt, gãy	5/6
----------------------	-------------	-----

(2) Các ví dụ
Mẫu e

Hình 1: Cầu kiện Giằng chéo



Ghi chú: Thanh xiên bị đứt gãy

Hình 2: Cầu kiện Hệ giằng dưới



Ghi chú: Thanh treo đã bị đứt gãy.

Hình 3: Cầu kiện Gối cầu



Ghi chú . Khối bên bị vỡ.

Hình 4: Cầu kiện Khe co giãn



Ghi chú: Bản mặt bị vỡ.

Hình 5: Cầu kiện Lan can



Ghi chú : Liên kết bị đứt gãy..

Hình 6: Cầu kiện Gối cầu



Ghi chú : Khối bên bị vỡ..

Hư hỏng kết cấu thép	4. Đứt, gãy	6/6
----------------------	-------------	-----

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

- Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa trên các hệ số khác nhau, như mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, tình trạng xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, và về cơ bản, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho mỗi loại kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo về đánh giá đứt gãy

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Sửa chữa khẩn cấp	Hư hỏng công trình dẫn đến sụp đổ như sườn vòm, thanh treo, giàn, neo gối chéo.
E2	Sửa chữa khẩn cấp	Lan can bị đứt gãy gây ra một vấn đề về an toàn.
S	Nghiên cứu chi tiết	Nguyên nhân đứt gãy không được xác định nên được nghiên cứu.
M	Bảo trì	Hư hỏng nhỏ và hư hỏng cấu kiện phụ cần tiến hành bảo trì.
B,C	Sửa chữa	Trường hợp xảy ra đứt gãy thì cần tiến hành các công tác sửa chữa.

(3) Mẫu

Trình bày các hình ảnh mẫu và ghi chú miêu tả cho:

- Cấu kiện
- Tình trạng
- Khác

Hư hỏng kết cấu thép	4. Đứt, gãy	6/6
----------------------	-------------	-----

Mẫu

Hình 1: Cấu kiện Thanh xiên



Ghi chú: (1).Thanh xiên ;(2) Đứt gãy;(3) Giảng xiên phụ có thể nứt hoặc đứt gãy với tiên độ rất nhanh.

Hình 2: Cấu kiện Lan can



Ghi chú: (1). Đường ống của lan can;(2) Đường ống bị đứt gãy;(3) Lan can đập vào nhau không thể chịu lực cho vụ tai nạn tiếp theo..

Hình 3: Cấu kiện Khe co giãn



Ghi chú . (1).Răng khe co giãn; (2) Đứt gãy;(3) Hư hỏng do âm thanh và độ rung, gây ảnh hưởng đến an toàn giao thông, và tác động của rung động gây mối cho các cấu kiện khác.

Hình 4: Cấu kiện Lan can



Ghi chú: (1). Liên kết ống;(2) Ăn mòn và đứt gãy ; (3) Lan can cố thể bị ăn mòn nghiêm trọng do nước mưa và nước bị đọng lại.

Hư hỏng kết cấu thép	5. Sự xuống cấp của chức năng chống ăn mòn	1/9
----------------------	--	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Sự xuống cấp của chức năng chống ăn mòn ” được định nghĩa là phai màu, nứt, bong tróc, bong sơn (loại I), mạ kim loại bằng cách phun nhiệt (loại II) đang xảy ra do xuống cấp màng chống ăn mòn cho các cấu kiện thép thông thường.
- Trong trường hợp đã sử dụng thép chịu thời tiết (loại III), “Sự xuống cấp chức năng chống ăn mòn” được định nghĩa là rỉ ổn định đã không được xảy ra.



H5.1. Xuống cấp màng sơn do ăn mòn



H5.2. Bong tróc màng sơn



H5.3. Làm phai màu lớp mặt mạ kẽm



H5.4. Hư rỉ trên bề mặt mạ kẽm



H5.5. Hư rỉ không ổn định trên bề mặt thép chịu thời tiết



H5.6. Hư rỉ không ổn định trên bề mặt thép chịu thời tiết

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

- Han rỉ trên bề mặt thì cấu kiện phải được đánh giá là ăn mòn.
- Mất một khoảng thời gian để xuất hiện han rỉ ổn định ở thép chịu thời tiết, nhưng nếu han rỉ làm giảm tiết diện ngang của cấu kiện thì hư hỏng phải được đánh giá là ăn mòn.
- Màng sơn phủ bê tông không thuộc phần này.



H5.7. Ăn mòn kết cấu thép



H5.8. Ăn mòn kết cấu thép



H5.3. Làm phai màu lớp mặt mạ kẽm



H5.10. Giảm tiết diện ngang với thép chịu thời tiết



H5.11. Màng sơn trên bê tông đã bong tróc



H5.12. Màng sơn trên bê tông đã bị xuống cấp

Hư hỏng kết cấu thép	5. Sự xuống cấp của chức năng chống ăn mòn	3/9
-----------------------------	---	------------

D. Đánh giá mức độ hư hỏng																																				
<ul style="list-style-type: none"> • Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Sự xuống cấp chức năng chống ăn mòn”. • Về cơ bản, đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được phân loại phụ thuộc vào các loại chống ăn mòn như “Sơn phủ”, “mạ kẽm” và “thép chịu thời tiết”. 																																				
<p>(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng</p> <p>1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng</p> <p>Loại I: Sơn phủ</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Loại</th> <th style="width: 85%;">Tình trạng chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Không hư hỏng</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Phai màu xảy ra trên hầu hết mặt ngoài của màng chống ăn mòn, hoặc bong tróc cục bộ</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>Màng chống ăn mòn đang bong tróc cục bộ và lớp lót bên dưới màng chống ăn mòn đang bị lộ ra.</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Sự xuống cấp màng chống ăn mòn đang bao phủ trên diện rộng trên cấu kiện thép và rỉ dạng điểm cũng đang tồn tại trên đó.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Loại II: Mạ kẽm, mạ kim loại bằng cách phun nhiệt</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Loại</th> <th style="width: 85%;">Tình trạng chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Không hư hỏng</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Một số màng chống ăn mòn bị xuống cấp và rỉ dạng điểm cũng đang tồn tại</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Sự xuống cấp màng chống ăn mòn đang bao phủ trên diện rộng trên cấu kiện thép và rỉ dạng điểm cũng đang tồn tại trên đó.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Chú ý : Rỉ trắng hoặc phai màu sẽ không tác động ngay lập tức đến chức năng chống ăn mòn, chính vì vậy chúng không được định nghĩa là “Hư hỏng”. Nhưng các kỹ thuật viên kiểm tra cần phải chỉ rõ chúng trong các bản vẽ thể hiện hư hỏng</p> <p>Loại III: Thép chịu thời tiết</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Loại</th> <th style="width: 85%;">Tình trạng chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Không có hư hỏng ; “Một ít bị rỉ ổn định là tốt, xảy ra đều đặn, màu sắc của chúng dần dần biến thành màu nâu đen”; “Trong suốt quá trình xảy ra rỉ ổn định, chúng dần dần biến thành màu vàng, hoặc đỏ hoặc nâu.”</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Đường kính của mỗi vết rỉ dạng điểm trong khoảng từ 1mm đến 5mm, và mỗi vết rỉ đang xảy ra rất mạnh mẽ.</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>Đường kính của mỗi vết rỉ dạng điểm trong khoảng từ 5mm đến 25mm, và rỉ của nó là dạng vảy.-</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Rỉ dạng tấm đang bị bong tróc.</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Chú ý) Nhìn chung, màu sắc của rỉ bị thay đổi từ màu vàng hoặc đỏ sang màu nâu đen theo thời gian, nhưng các kỹ thuật viên kiểm tra không thể phán đoán xem nó là rỉ ổn định hay không ổn định chỉ qua quan sát màu sắc của nó. Trong suốt tiến độ xảy ra rỉ ổn định, nếu phát hiện xảy ra một số vết rỉ không ổn định trong tình trạng của những màng sơn còn lại thì trong trường hợp này cần đưa ra biện pháp để xử lý một cách ổn định</p>	Loại	Tình trạng chung	a	Không hư hỏng	b	-	c	Phai màu xảy ra trên hầu hết mặt ngoài của màng chống ăn mòn, hoặc bong tróc cục bộ	d	Màng chống ăn mòn đang bong tróc cục bộ và lớp lót bên dưới màng chống ăn mòn đang bị lộ ra.	e	Sự xuống cấp màng chống ăn mòn đang bao phủ trên diện rộng trên cấu kiện thép và rỉ dạng điểm cũng đang tồn tại trên đó.	Loại	Tình trạng chung	a	Không hư hỏng	b	-	c	Một số màng chống ăn mòn bị xuống cấp và rỉ dạng điểm cũng đang tồn tại	d	-	e	Sự xuống cấp màng chống ăn mòn đang bao phủ trên diện rộng trên cấu kiện thép và rỉ dạng điểm cũng đang tồn tại trên đó.	Loại	Tình trạng chung	a	Không có hư hỏng ; “Một ít bị rỉ ổn định là tốt, xảy ra đều đặn, màu sắc của chúng dần dần biến thành màu nâu đen”; “Trong suốt quá trình xảy ra rỉ ổn định, chúng dần dần biến thành màu vàng, hoặc đỏ hoặc nâu.”	b	-	c	Đường kính của mỗi vết rỉ dạng điểm trong khoảng từ 1mm đến 5mm, và mỗi vết rỉ đang xảy ra rất mạnh mẽ.	d	Đường kính của mỗi vết rỉ dạng điểm trong khoảng từ 5mm đến 25mm, và rỉ của nó là dạng vảy.-	e	Rỉ dạng tấm đang bị bong tróc.
Loại	Tình trạng chung																																			
a	Không hư hỏng																																			
b	-																																			
c	Phai màu xảy ra trên hầu hết mặt ngoài của màng chống ăn mòn, hoặc bong tróc cục bộ																																			
d	Màng chống ăn mòn đang bong tróc cục bộ và lớp lót bên dưới màng chống ăn mòn đang bị lộ ra.																																			
e	Sự xuống cấp màng chống ăn mòn đang bao phủ trên diện rộng trên cấu kiện thép và rỉ dạng điểm cũng đang tồn tại trên đó.																																			
Loại	Tình trạng chung																																			
a	Không hư hỏng																																			
b	-																																			
c	Một số màng chống ăn mòn bị xuống cấp và rỉ dạng điểm cũng đang tồn tại																																			
d	-																																			
e	Sự xuống cấp màng chống ăn mòn đang bao phủ trên diện rộng trên cấu kiện thép và rỉ dạng điểm cũng đang tồn tại trên đó.																																			
Loại	Tình trạng chung																																			
a	Không có hư hỏng ; “Một ít bị rỉ ổn định là tốt, xảy ra đều đặn, màu sắc của chúng dần dần biến thành màu nâu đen”; “Trong suốt quá trình xảy ra rỉ ổn định, chúng dần dần biến thành màu vàng, hoặc đỏ hoặc nâu.”																																			
b	-																																			
c	Đường kính của mỗi vết rỉ dạng điểm trong khoảng từ 1mm đến 5mm, và mỗi vết rỉ đang xảy ra rất mạnh mẽ.																																			
d	Đường kính của mỗi vết rỉ dạng điểm trong khoảng từ 5mm đến 25mm, và rỉ của nó là dạng vảy.-																																			
e	Rỉ dạng tấm đang bị bong tróc.																																			

(2) Ví dụ phân loại (1/3)

Ví dụ c

Hình 1: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Phai màu sơn trên lớp trên cùng.

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Phai màu sơn trên lớp trên cùng.

Ví dụ d

Hình 3: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Bong tróc cục bộ lớp sơn phẳng và lộ ra lớp sơn ở phía dưới.

Hình 4: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Bong tróc cục bộ lớp sơn phẳng và lộ ra lớp sơn ở phía dưới.

Hình 5: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Màng sơn bị xuống cấp trên diện rộng và han rỉ xuất hiện.

Hình 6: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Màng sơn bị xuống cấp trên diện rộng và bị bong tróc.

(2) Ví dụ phân loại (2/3)

Ví dụ c

Hình 7: Cấu kiện Hệ thống chống mất ổn định cầu



Ghi chú: Màng sơn bị xuống cấp cục bộ và bị han rỉ.

Hình 8: Cấu kiện Thiết bị kiểm tra



Ghi chú: Màng sơn bị xuống cấp cục bộ và bị han rỉ.

Ví dụ e

Hình 9: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Màng sơn bị xuống cấp cục bộ và bị han rỉ.

Hình 10: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Màng sơn bị xuống cấp cục bộ và bị han rỉ.

Hình 11: Cấu kiện Hệ thống chống mất ổn định cầu



Ghi chú: Màng sơn bị xuống cấp cục bộ và bị han rỉ.

Hình 12: Cấu kiện Phụ kiện



Ghi chú: Màng sơn bị xuống cấp cục bộ và bị han rỉ.

(2) Ví dụ phân loại (3/3)

Ví dụ c

Hình 13: Cấu kiện Mẫu thử



Ghi chú: Khu vực rỉ từ 1-5mm.

Hình 14: Cấu kiện Hệ giằng dưới



Ghi chú: Khu vực rỉ từ 1-5mm nhưng không dày.

Ví dụ d

Hình 15: Cấu kiện Mẫu thử



Ghi chú: Đường kính rỉ từ 15-25mm và có dạng vảy.

Hình 16: Cấu kiện Dầm ngang



Ghi chú: Đường kính rỉ từ 15-25mm và có dạng vảy..

Hình 17: Mẫu thử



Ghi chú: Rỉ bị bong ra thành từng lớp.

Hình 18: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Rỉ bị bong ra thành từng lớp.

Hư hỏng kết cấu thép	5. Sự xuống cấp của chức năng chống ăn mòn	7/9
-----------------------------	---	------------

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như, mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, ... và về cơ bản các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán sự xuống cấp của chức năng chống ăn mòn

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của c	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các	
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	<ul style="list-style-type: none"> • Bong tróc kích thước lớn hoặc tách lớp đang tồn tại, và chúng có thể rơi bất ngờ do công tác kém chất lượng hoặc lựa chọn màng sơn không phù hợp. • Nếu màu sắc thay đổi bất thường có thể gây ra bởi sử dụng màng sơn không phù hợp chống lại môi trường hoặc vật liệu chất lượng kém, hoặc gây ra bởi lửa, ... đang tồn tại, cần thực hiện các kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	Không có hư hỏng kích thước lớn nhưng bong tróc nhỏ và bong tróc cục bộ hoặc rỉ gây ra bởi va chạm giữa các kim loại khác nhau đang diễn ra. Hơn nữa, những hư hỏng này ở những vị trí rất dễ để sửa chữa. Trong trường hợp này, cần đưa ra sửa chữa bằng công tác bảo trì khi cần thiết.
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa, ...	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề sự xuống cấp của chức năng chống ăn mòn trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Ví dụ (1/2)

Hình 1: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1).Dầm; (2) Phai màu trên diện rộng và bị han rỉ; (3) Bề mặt thép bị thấm nước có thể bị han rỉ

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: 1).Bản bụng; (2) Phai màu trên diện rộng và bị han rỉ; (3) Xuống cấp toàn bộ diện tích kết cấu gây ra bởi độ dày màng sơn không phù hợp, hoặc chất lượng sơn và hỗn hợp sơn không phù hợp.

Hình 3: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1).Mặt dưới của bản cánh dưới của dầm hộp; (2)Dãn rộng và bong tróc màng sơn;(3) Hư hỏng sơn sớm xuất hiện khi sử dụng loại sơn không phù hợp với công tác sửa chữa.

Hình 4: Cấu kiện Dầm ngang



Ghi chú: (1).Dầm ngang; (2)Màng sơn bị bong tróc và lộ ra lớp sơn bên dưới;(3) Hư hỏng sơn sớm xuất hiện khi sử dụng loại sơn không phù hợp với công tác sửa chữa.

Hình 5: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1). Bản bụng;(2) Dầm bong tróc nghiêm trọng; (3) Lựa chọn lớp sơn không phù hợp nên xuống cấp nhanh hoặc bong tróc xảy ra .

Hình 6: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1).Điểm giao nhau giữa bản bụng và bản cánh dưới;(2) Bong tróc cục bộ và lộ ra lớp bên dưới;(3) Điểm giao nhau giữ bản bụng và cánh dưới có thể có nước đọng dẫn đến màng sơn bị xuống cấp.

Hư hỏng kết cấu thép	5. Sự xuống cấp của chức năng chống ăn mòn	9/9
----------------------	--	-----

Ví dụ (2/2)

Hình 7: Cấu kiện Hệ thống chống mất ổn định cầu



Ghi chú: (1).Giá đỡ;(2) Nước rơi xuống giá đỡ dẫn đến xuống cấp bề mặt mạ kẽm;(3) Bề mặt mạ kẽm bị ăn mòn trong điều kiện nhiễm mặn.

Hình 8: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1).Khối bê tông;(2) Bề mặt mạ kẽm bị xuống cấp và han rỉ;(3) Phần dịch chuyển được có thể bị xuống cấp do chúng va chạm liên tục vào nhau.

Hình 9: Cấu kiện Giằng chéo



Ghi chú: (1). Đầu giằng; (2) Han rỉ xảy ra do thoát nước không tốt;(3) Han rỉ ổn định không xuất hiện tại khu vực bị thấm trong trường hợp sử dụng thép chịu thời tiết.

Hình 10: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1).Đầu dầm;(2) Han rỉ mất ổn định xảy ra trên bề mặt thép chịu thời tiết; (3) Han rỉ ổn định không xuất hiện tại khu vực bị thấm trong trường hợp sử dụng thép chịu thời tiết

Hình 11: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1). Dầm;(2) Rỉ mất ổn định xảy ra với thép chịu thời tiết; (3) Han rỉ ổn định không xuất hiện tại khu vực bị thấm trong trường hợp sử dụng thép chịu thời tiết.

Hình 12: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1).Cánh dưới của dầm;(2) Han rỉ mất ổn định xảy ra với thép chịu thời tiết;(3) Nước do sóng ở sông cung cấp do mức thông thuyền thấp.

CHƯƠNG 3 KẾT CẤU BÊ TÔNG

Kết cấu bê tông

6. Nứt
7. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra
8. Nước rò rỉ, vôi bột
9. Rơi
10. Hư hỏng của bê tông gia cố
11. Nứt trên bản mặt cầu
12. Phồng

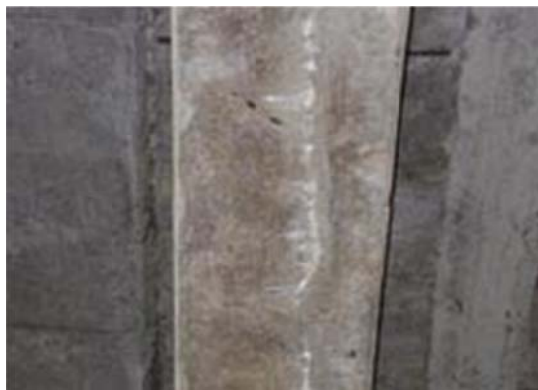
Kết cấu bê tông	6. Nứt	1/10
-----------------	--------	------

F. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- Nứt trên bề mặt bê tông.



H6.1. Nứt trên dầm



H6.2. Nứt trên dầm



H6.3. Thành lan can bị nứt



H6.4. Dầm trụ khung cứng bị nứt



H6.5. Nứt trên mô



H6.6. Nứt trên mô

Kết cấu bê tông	6. Nứt	2/10
-----------------	--------	------

G. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Trong trường hợp tồn tại các vết nứt và bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra gây ra các biến dạng khác, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ đánh giá trong cả phần này và phần liên quan.
- Các vết nứt tồn tại trong bản mặt cầu bê tông được đánh giá như “Nứt trong bản mặt cầu”; chính vì vậy chúng không được đánh giá như “Nứt”.



H6.7. Bong tróc bê tông và cốt thép lộ ra và các vết nứt



H6.8. Bong tróc bê tông và các vết nứt



H6.9. Các vết nứt trên bản mặt cầu



H6.10. Nứt trên bản mặt cầu giữa các dầm

Kết cấu bê tông	6. Nứt	3/10
------------------------	---------------	-------------

D. Đánh giá mức độ hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện dựa vào tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng cho “Nứt”.
- Về cơ bản, đánh giá mức độ hư hỏng được phân loại bởi các đánh giá kết hợp dựa vào tình trạng chung giữa “Chiều rộng lớn nhất của vết nứt” và “Đoạn nứt nhỏ nhất”.
- Phân loại theo các mẫu hư hỏng được phân loại như kết cấu phân trên (BTCT và BTDUL thông thường), kết cấu phân trên (chỉ có BTDUL) và kết cấu phân dưới, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ ghi lại các mẫu nứt dựa theo các phân loại này.

(3) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

3) Phân loại tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng

Loại	Mức độ nứt dựa vào bề rộng lớn nhất của vết nứt	Mức độ nứt dựa vào đoạn nứt nhỏ nhất
a		Không có hư hỏng
b	Hẹp	Đoạn rộng
c	Hẹp	Đoạn hẹp
	Trung bình	Đoạn rộng
d	Trung bình	Đoạn hẹp
	Rộng	Đoạn rộng
e	Rộng	Đoạn hẹp

4) Tình trạng hư hỏng chung theo mỗi hệ số

a. Mức độ nứt dựa vào bề rộng lớn nhất của vết nứt

Mức độ	Trạng thái chung
Cao	Chiều rộng vết nứt lớn (công trình BTCT rộng hơn 0.3mm, công trình BTDUL: rộng hơn 0.2mm)
Trung bình	Chiều rộng vết nứt trung bình (công trình BTCT: 0.2mm hoặc hơn kém 0.3mm, công trình BTDUL: 0.1mm hoặc hơn kém 0.2mm)
Thấp	Chiều rộng vết nứt hẹp (công trình BTCT: nhỏ hơn 0.2mm, công trình BTDUL: nhỏ hơn 0.1mm)

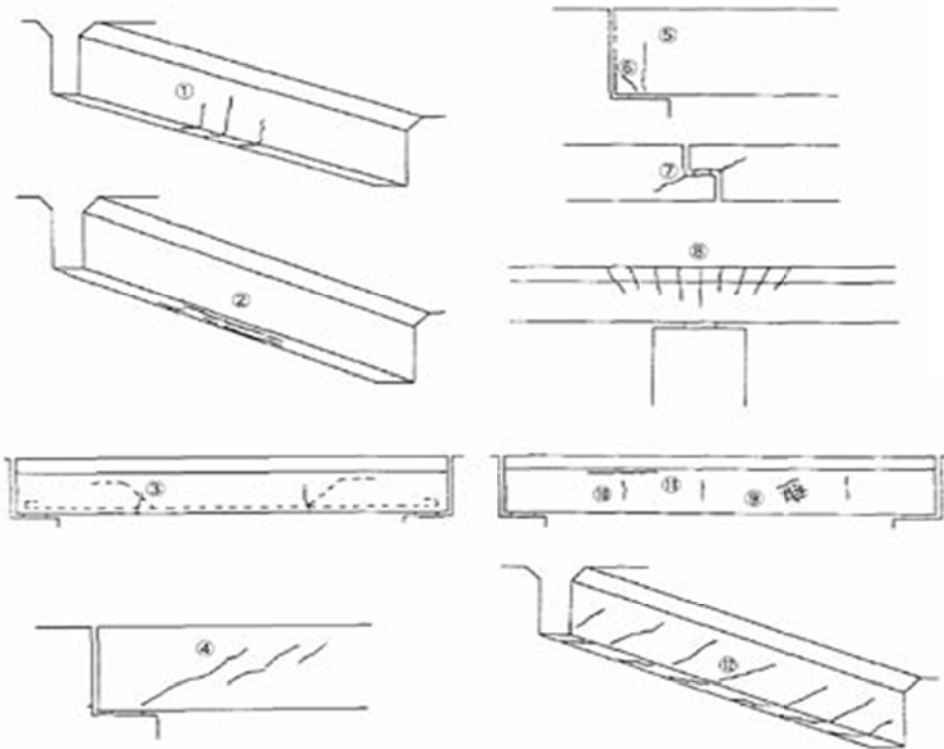
b. Mức độ nứt dựa vào đoạn nứt nhỏ nhất

Mức độ	Trạng thái chung
Cao	Đoạn nứt hẹp: đoạn nứt tối thiểu gần nhỏ hơn 0.5m)
Thấp	Đoạn nứt rộng: đoạn nứt tối thiểu gần 0.5m hoặc lớn hơn)

Kết cấu bê tông	6. Nứt	4/10
-----------------	--------	------

- 5) Mẫu hư hỏng
 a) Kết cấu phần trên (Thường sử dụng BTCT và BTDUL)

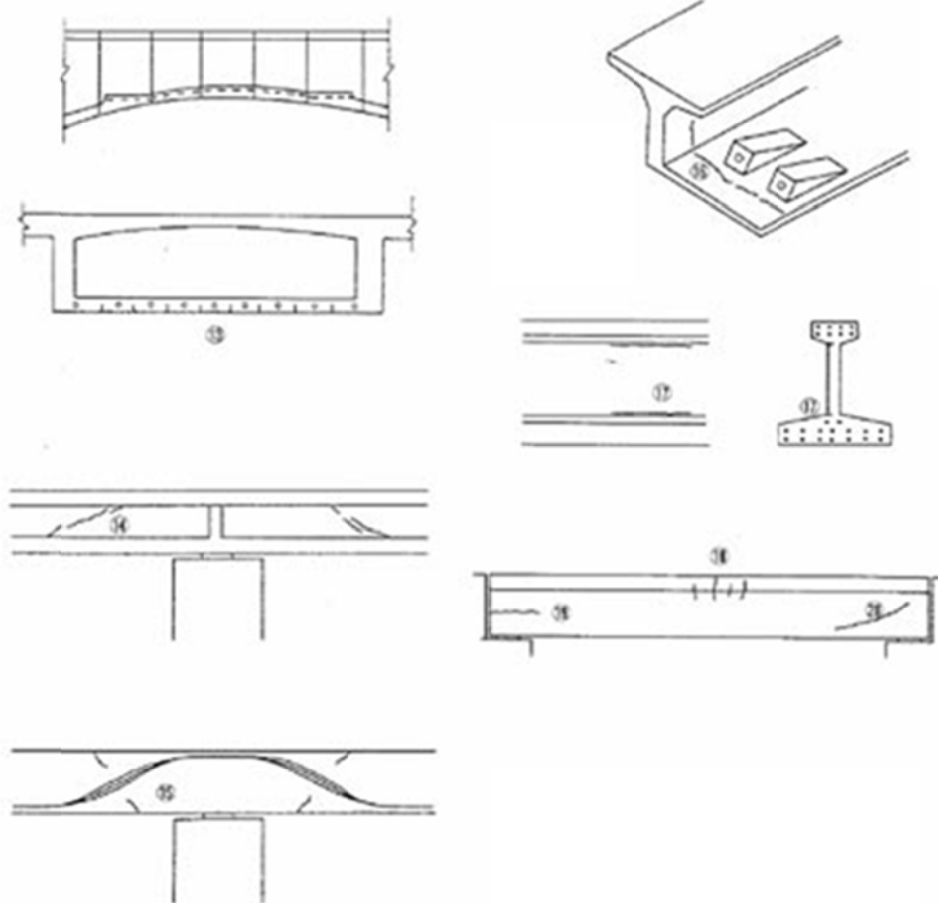
Vị trí	Mẫu nứt
Giữa nhịp	1. Nứt thẳng đứng
	2. Nứt dọc
1/4nhịp	3. Nứt thẳng đứng
Phần trụ đỡ	4. Nứt chéo
	5. Nứt mặt sau và bên cạnh
	6. Nứt chéo
	7. Nứt tại vị trí có mối nối chéo
Phần khác	8. Nứt thẳng đứng tại giữa trụ
	9. Nứt da cá sấu hoặc nứt lưới
	10. Nứt thẳng đứng liên tiếp
	11. Nứt ngang
	12. Nứt chéo



Kết cấu bê tông	6. Nứt	5/10
-----------------	--------	------

b) Kết cấu phần trên (Thường sử dụng BTCT và BTĐUL)

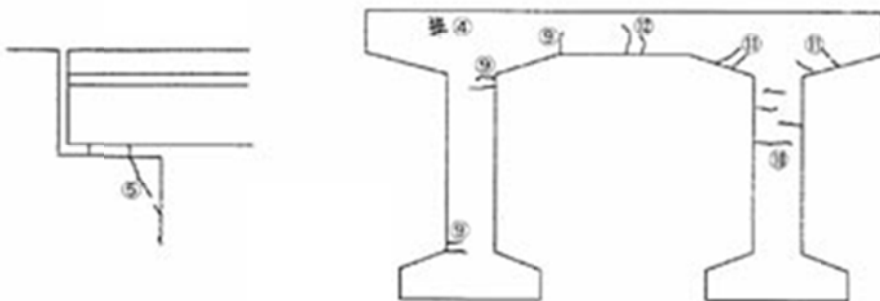
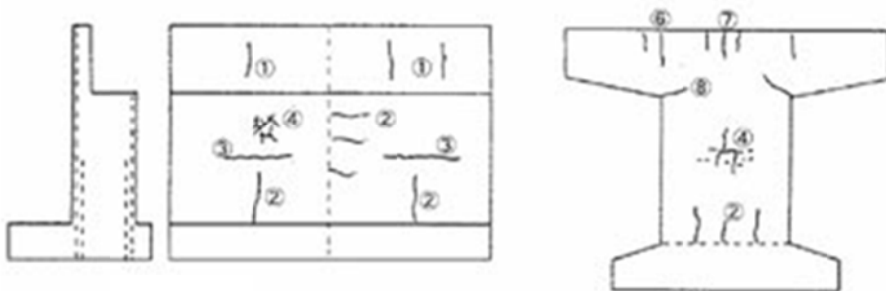
Vị trí	Mẫu nứt
Giữa nhịp	13. Nứt dọc theo cốt thép PC tại bản cánh dưới 18. Nứt trên bản cánh trên của dầm
1/4 nhịp	14. Nứt dọc theo cốt thép DUL tại giữa trụ 15. Nứt ngang dọc theo cốt thép DUL
Phần trụ đỡ	19. Nứt ngang tại bản bụng của dầm
Phần khác	16. Điểm neo cốt thép DUL 17. Khu vực bê tông cốt thép DUL 20. Nứt dọc theo ống bọc thép



Kết cấu bê tông	6. Nứt	6/10
-----------------	--------	------

c) Kết cấu phần dưới

Vị trí	Mẫu nứt
Mố cầu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nứt thẳng đứng 2. Nứt thẳng góc ngược với mũi nổi 3. Nứt xung quanh phần giảm bớt cốt thép 4. Nứt da cá sấu hoặc nứt lưới
Mặt trước	<ol style="list-style-type: none"> 5. Nứt quanh gối cầu
Chân gối cầu	<ol style="list-style-type: none"> 2. Nứt thẳng góc ngược với điểm nổi 4. Nứt da cá sấu hoặc nứt lưới 6. Nứt ở phần hẫng 7. Nứt thẳng đứng ở giữa trụ 8. Nứt ở phía dưới phần hẫng
Trụ hư hỏng	<ol style="list-style-type: none"> 4. Nứt da cá sấu hoặc nứt lưới 9. Nứt xung quanh trụ 10. Nứt xung quanh trụ 11. Nứt xung quanh trụ 12. Nứt xung quanh dầm



Kết cấu bê tông	6. Nứt	7/10
-----------------	--------	------

(4) Ví dụ đánh giá (1/2)

Ví dụ b

Hình 1: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Bề rộng: Nhỏ
Phạm vi: Rộng

Hình 2: Cầu kiện Lan can



Ghi chú: Bề rộng: Nhỏ
Phạm vi: Rộng

Ví dụ c

Hình 3: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Bề rộng: Nhỏ
Phạm vi: Nhỏ

Hình 4: Cầu kiện Tường trụ



Ghi chú: Bề rộng: Trung bình
Phạm vi: Lớn

Ví dụ d

Hình 5: Cầu kiện Tường trụ



Ghi chú: Bề rộng: Lớn
Phạm vi: Rộng

Hình 6: Cầu kiện Tường trụ



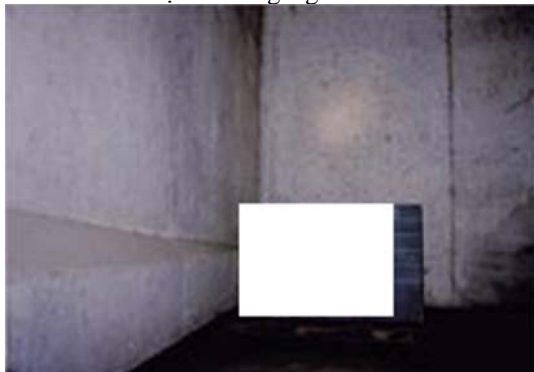
Ghi chú: Bề rộng: Trung bình
Phạm vi: Nhỏ

Kết cấu bê tông	6. Nứt	8/10
-----------------	--------	------

(2) Ví dụ đánh giá (2/2)

Ví dụ d

Hình 7: Cầu kiện Dầm ngang



Ghi chú: Bề rộng: lớn
Phạm vi: rộng

Hình 8: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Bề rộng: lớn
Phạm vi: rộng

Ví dụ e

Hình 9: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Bề rộng: lớn
Phạm vi: nhỏ

Hình 10: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Bề rộng: lớn
Phạm vi: nhỏ

Hình 11: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Bề rộng: lớn
Phạm vi: nhỏ

Hình 12: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Bề rộng: lớn
Phạm vi: nhỏ

Kết cấu bê tông	6. Nứt	9/10
------------------------	---------------	-------------

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa trên các tiêu chí khác nhau, như mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, tình trạng xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, và về cơ bản, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ đánh giá tình trạng hư hỏng từng bước một cho mỗi loại kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để đánh giá vết nứt

Đánh giá	Nội dung	Nhận xét
E1	Sửa chữa khẩn cấp	
E2	Sửa chữa khẩn cấp	
S	Nghiên cứu và khảo sát	<p>Nếu một cây cầu có trạng thái hư hỏng nghiêm trọng được so sánh với những cây cầu khác được xây trong cùng một thời điểm và trong cùng một tuyến đường lại tương phản với cây cầu đó. Thì cần tiến hành kiểm tra chi tiết đối với cây cầu này khi cần thiết.</p> <p>Mặt khác, nếu các kỹ thuật viên kiểm tra có thể phán đoán được nguyên nhân gây ra hư hỏng do các hệ số cụ thể như “Phản ứng kiềm-cốt liệu” hoặc “Hư hỏng do nhiễm mặn”, thì cần thực hiện các kiểm tra chi tiết khi cần thiết.</p> <p>+Trạng thái cụ thể của “Phản ứng kiềm-cốt liệu”</p> <p>Có một số vết nứt dạng lưới trên bề mặt</p> <p>Có một số vết nứt một chiều dọc theo hướng của cốt thép chủ hoặc cốt thép dự ứng lực.</p> <p>Một số vật liệu keo trắng đang rò rỉ từ những vết nứt mỏng này.</p> <p>+Những tình trạng “hư hỏng do nhiễm mặn” đang xảy ra</p> <p>Vị trí của nó ở trong khu vực cần các biện pháp đối phó với hư hỏng do nhiễm mặn theo Tiêu chuẩn về cầu đường bộ ở Nhật Bản.</p> <p>Vật liệu chống đông kết được phun lên trên cầu.</p> <p>Trong trường hợp sử dụng cát biển trong bê tông của cầu theo báo cáo hoàn công.</p> <p>Có một trường hợp hư hỏng do nhiễm mặn gần cầu mục tiêu.</p> <p>Những hư hỏng tiêu biểu gây ra bởi hư hỏng do nhiễm mặn đang xảy ra theo các kiểm tra chi tiết.</p>
M	Bảo trì	
B,C	Sửa chữa	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Nứt” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện bê tông,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Kết cấu bê tông	6. Nứt	10/10
-----------------	--------	-------

Ví dụ

Hình 1: Cấu kiện - Bản mặt cầu cầu



Ghi chú: (1). Mối nối;(2) Nứt và rò rỉ nước có thể quan sát được tại vị trí cột lan can;(3) Mối nối bê tông có vết nứt hoặc rò rỉ nước trong trường hợp thi công hoặc trộn hỗn hợp bê tông không đúng.

Hình 2: Cấu kiện – Dầm trụ



Ghi chú: (1). Dầm khung cứng; (2) Nứt ở giữa dầm; (3) Ổ giữa phần dưới của dầm trụ khung cứng có thể bị nứt do uốn.

Hình 3: Cấu kiện - Dầm



Ghi chú: (1). Phần chốt;(2) Vết nứt tại góc của phần ghép và rò rỉ nước có thể quan sát được;(3) Phần này có thể bị nứt và rò rỉ nước bởi vì có ứng suất tập trung và tác động của giao thông.

Hình 4: Cấu kiện – Dầm



Ghi chú: (1). Bطن của dầm; (2) Nứt chéo; (3) Khi BTĐUL hoặc cốt thép bị ăn mòn thì nứt ở bê tông sẽ cùng hướng với ăn mòn ở kết cấu thép.

Hình 5: Cấu kiện – Dầm



Ghi chú: (1). Dầm; (2) Vết nứt xảy ra tại dầm đã sửa chữa;(3) Khi sửa chữa không đúng thì không những không loại bỏ được hư hỏng mà còn gây xuống cấp tức thời.

Hình 6: Cấu kiện - Tường trụ

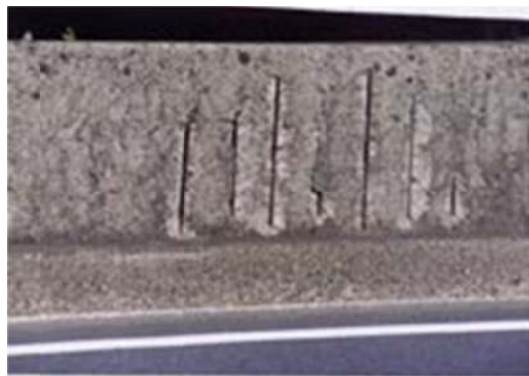


Ghi chú: (1). Tường trụ; (2) Nứt da cá sấu xuất hiện cùng với cặn vôi trắng; (3) Nứt nghiêm trọng xuất hiện tại khu vực được bê tông được cung cấp một lượng nước không đổi trong trường hợp phản ứng cốt liệu kiềm.

Kết cấu bê tông	7. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra	1/7
-----------------	--------------------------------------	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

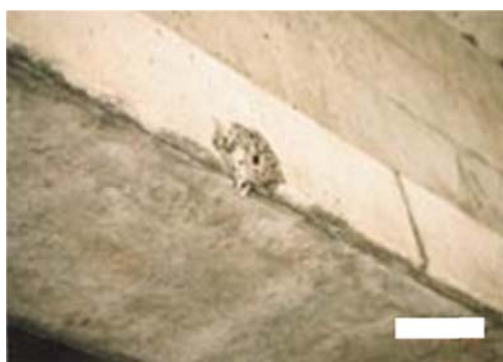
- “Cốt thép lộ ra do bong tróc bê tông” được định nghĩa là một phần của bê tông đang bong tróc từ trên bề mặt của nó và một phần cốt thép đang bị lộ ra tại phần bê tông đã bị bong tróc đó.



H7.1. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra



H7.2. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra



H7.3. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra



H7.4. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra



H7.5. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra



H7.6. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra

Kết cấu bê tông	7. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra	2/7
-----------------	--------------------------------------	-----

B. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Bong tróc, cốt thép lộ ra, cùng với biến dạng và đứt gãy (gây ra bởi tai nạn, sự cố) nên được đánh giá theo từng hạng mục.
- Bong tróc bê tông và cốt thép lộ ra bao gồm cả ăn mòn cốt thép và đứt gãy vì thế sẽ không được đánh giá ở phần ăn mòn hoặc đứt gãy.
- Bong tróc bê tông và cốt thép lộ ra tại bản mặt cầu cầu cũng được đánh giá và kiểm tra ở phần nứt bản mặt cầu.



H7.7. Đứt quãng bị xây ra (tai nạn xây ra)



H7.8. Đứt quãng bị xây ra (tai nạn xây ra)



H7.9. Thép lộ ra bị ăn mòn và đứt gãy



H7.10. Thép lộ ra bị ăn mòn



H7.11. Bong tróc bê tông và cốt thép bị lộ ra tại bản mặt cầu



H7.12. Bong tróc bê tông và cốt thép bị lộ ra tại bản mặt cầu cầu

Kết cấu bê tông	7. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra	3/7
-----------------	--------------------------------------	-----

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Bong tróc bê tông và cốt thép lộ ra”.

(1) Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng

1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng

Loại	Tình trạng chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	Chỉ bị bong tróc
d	Cốt thép lộ ra nhưng không bị ăn mòn
e	Cốt thép lộ ra và bị ăn mòn nghiêm trọng

Kết cấu bê tông	7. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra	4/7
-----------------	--------------------------------------	-----

(2) Ví dụ về đánh giá

Ví dụ c

Hình 1: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Chỉ xảy ra bong tróc

Hình 2: Cầu kiện Dầm tại trụ



Ghi chú: Chỉ xảy ra bong tróc

Ví dụ d

Hình 3: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Cốt thép bị lộ ra nhưng không bị ăn mòn nghiêm trọng.

Hình 4: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Cốt thép bị lộ ra nhưng không bị ăn mòn nghiêm trọng.

Ví dụ e

Hình 5: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Cốt thép bị lộ ra và bị ăn mòn nghiêm trọng.

Hình 6: Cầu kiện Tường trụ



Ghi chú: Cốt thép bị lộ ra và bị ăn mòn nghiêm trọng.

Kết cấu bê tông	7. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra	5/7
-----------------	--------------------------------------	-----

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như, mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường,... và về cơ bản các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để đánh giá sự xuống cấp của bong tróc bê tông và cốt thép lộ ra

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Bong tróc đang tồn tại trên bề mặt của cấu kiện bê tông, và các cấu kiện khác cũng có rủi ro cao có thể xảy ra sự tách lớp. Hơn nữa, đáng lo ngại rằng những người đi đường sẽ có thể bị ảnh hưởng do hư hỏng bởi những bong tróc này. Trong trường hợp này, cần thực hiện một số công tác khẩn cấp để chống lại những hư hỏng này khi cần thiết.
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Có một số bong tróc trên bề mặt của cấu kiện bê tông do xảy ra ăn mòn cốt thép và cấu kiện bê tông đang có nguy cơ xảy ra sự tách lớp liên tiếp, do vậy cần thực hiện các kiểm tra chi tiết phù hợp khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	Không có hư hỏng kích thước lớn nhưng bong tróc nhỏ và bong tróc cục bộ đang tồn tại. Hơn nữa, những vị trí hư hỏng này rất dễ để sửa chữa. Vì thế trong trường hợp này cần tiến hành sửa chữa bằng công tác bảo trì khi cần thiết. Gia cố chống ăn mòn để chống lại cốt thép lộ ra sẽ được thực hiện thông qua công tác bảo trì, thêm vào đó sửa chữa bằng cách sử dụng vữa để bao phủ lại phần bê tông đã bị mất.
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Cốt thép lộ ra do bong tróc bê tông” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Kết cấu bê tông	7. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra	6/7
-----------------	--------------------------------------	-----

Các ví dụ (1/2)

Hình 1: Cầu kiện Tường lan can



Ghi chú: (1).Tường lan can;(2) Bong tróc bê tông làm cho cốt thép lộ ra;(3) Tường lan can có thể bị giảm chiều dày lớp phủ bê tông và ô nhiễm không khí gây ra xuống cấp lớp cacbon trên bề mặt bê tông dẫn đến cốt thép bị lộ ra.

Hình 2: Cầu kiện Phía sau của vĩa



Ghi chú: (1).Vĩa;(2)Bong tróc bê tông làm cốt thép bị lộ ra;(3) Tường lan can có thể bị giảm chiều dày lớp phủ bê tông và ô nhiễm không khí gây ra xuống cấp lớp cacbon trên bề mặt bê tông dẫn đến cốt thép bị lộ ra.

Hình 3: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: (1). Dầm; (2) Bê tông bong tróc và cốt thép lộ ra;(3) Chiều dày lớp phủ bê tông không đủ là nguyên nhân dẫn đến hư hỏng trên diện rộng.

Hình 4: Cầu kiện Dầm trụ



Ghi chú: (1).Phía sau của dầm trụ;(2) Bong tróc bê tông khiến cốt thép bị lộ ra và bị ăn mòn;(3) Cốt thép đai và phụ kiện dầm/chèn là nguyên nhân gây bong tróc bê tông bởi vì chúng được bố trí gần với bề mặt bê tông.

Hình 5: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: (1). Phía sau của bản mặt cầu cầu hẫng;(2) Bong tróc bê tông và cốt thép bị ăn mòn nghiêm trọng;(3) Nước mưa thấm nhập vào bên trong bê tông trong giai đoạn thi công làm cho độ bê tông không chính xác nên cốt thép bị ăn mòn.

Hình 6: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Bong tróc bê tông và ăn mòn cốt thép có thể quan sát được ở phía sau của rìa bản mặt cầu của phần mài do ngưng tụ sương;(3) Phần mài do ngưng tụ nước có khả năng bị giảm chiều dày lớp phủ bê tông, là nguyên nhân gây bong tróc bê tông và ăn mòn cốt thép.

Kết cấu bê tông	7. Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra	7/7
-----------------	--------------------------------------	-----

Các ví dụ (2/2)

Hình 7: Cầu kiện Dầm trụ



Ghi chú: (1+2). Bong tróc bê tông làm cốt thép bị ăn mòn trên dầm trụ; (3) Trường hợp vị trí của trụ vượt qua đường cho người đi bộ thì sửa chữa nên được thực hiện.

Hình 9: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: (1+2) Bong tróc bê tông, cốt thép bị ăn mòn và đứt gãy tại dầm; (3) Hư hỏng do nhiễm mặn xảy ra xung quanh khu vực bờ biển.

Hình 11: Cầu kiện Dầm trụ



Ghi chú: (1+2) Bong tróc bê tông và nứt da cá sấu cùng với kết tủa vôi xuất hiện trên dầm trụ; (3) Gờ của trụ là khu vực được cung cấp nhiều nước nhất nên phản ứng cốt liệu kiềm có thể xảy ra.

Hình 8: Cầu kiện Dầm trụ



Ghi chú: (1+2). Bong tróc bê tông và ăn mòn cốt thép phát sinh ở phía sau của dầm trụ; (3) Nước thải rò rỉ vào trụ, khu vực dầm bị thấm nước thì cốt thép bị ăn mòn.

Hình 10: Cầu kiện Tường trụ



Ghi chú: (1+2) Bong tróc bê tông và ăn mòn cốt thép nghiêm trọng xảy ra trên bề mặt tường của trụ; (3) Khu vực thủy triều là khu vực bị ảnh hưởng nhiều nhất do nhiễm mặn.

Hình 12: Cầu kiện Tường trụ



Ghi chú: (1+2) Bong tróc bê tông lan ra trên diện rộng và bề mặt bê tông gồ ghề; (3) Hiện tượng này xuất hiện trên khu vực bị đóng băng. Sự bong tróc đã xảy ra trên trụ.

Kết cấu bê tông	8. Rò rỉ nước/vôi bột	1/7
-----------------	-----------------------	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung và hư hỏng

- “Rò rỉ nước/ vôi bột” được định nghĩa là một ít nước hoặc vôi bột bị rò rỉ từ mối nối bê tông hoặc vết nứt.



H8.1 Các vết nứt trên tường lan can và vôi bột xuất hiện giữa các mối nối



H8.2 Vôi bột xuất hiện trên bản mặt cầu hẫng và vỉa



H8.3 Giữa các dầm bản mặt cầu



H8.4 Tường mố



H8.5 Vôi bột từ các vết nứt trên trụ khung cứng



H8.6 Vôi bột từ vết nứt trên trụ chữ T

Kết cấu bê tông	8. Rò rỉ nước/vôi bột	2/7
-----------------	-----------------------	-----

B. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Lắng đọng xuất hiện từ nước chảy từ trên bề mặt của cầu kiện bê tông do công tác thoát nước kém... được đánh giá như “17) Những hư hỏng khác” không như “Vôi bột”. Nước đọng lại và chảy trên bề mặt bê tông được cung cấp từ bên ngoài được đánh giá như “Thoát nước kém”, “Đọng nước”...
- Hư hỏng bê tông, như nứt, phồng rộp, bong tróc và những hư hỏng khác sẽ được đánh giá bằng tiêu chuẩn của cả phần này và mỗi phần liên quan.
- Rò rỉ nước và vôi bột tồn tại trên bản bê tông sẽ được đánh giá bằng tiêu chuẩn của cả phần này và phần “Nứt trên bản mặt cầu bê tông”.



H8.7 Thoát nước qua bề mặt và xuất hiện vôi bột



H8.8 Thoát nước qua bề mặt và xuất hiện vôi bột



H8.9 Nước từ các vết nứt và xuất hiện vôi bột



H8.10 Nước từ vết các nứt và xuất hiện vôi bột



H8.11 Rò rỉ nước tại bản mặt cầu



H8.12 Rò rỉ nước tại bản mặt cầu

Kết cấu bê tông	8. Rò rỉ nước/vôi bột	3/7
-----------------	-----------------------	-----

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện căn cứ vào tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng cho “Rò rỉ nước/ vôi bột”.

(1) Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng

1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	Nước đang rò rỉ từ các vết nứt nhưng rất ít dịch rỉ và vôi bột đang rò rỉ từ vết nứt đó.
d	Vôi bột đang rò rỉ từ vết nứt nhưng rất ít dung dịch rỉ đang rò rỉ từ vết nứt của nó.
e	Nước và vôi bột đang rò rỉ nghiêm trọng từ vết nứt hoặc nước lẫn nhiều bùn hoặc dịch rỉ đang rò rỉ từ vết nứt này.

(Chú ý) Nước và vôi bột rò rỉ từ khe nối xây dựng được đánh giá giống với tiêu chuẩn về “Nứt”

Kết cấu bê tông	8. Rò rỉ nước/vôi bột	4/7
-----------------	-----------------------	-----

(2) Ví dụ về đánh giá

Ví dụ c

Hình 1: Cầu kiện Khác



Ghi chú: Rò rỉ nước xảy ra nhưng không quan sát được bất cứ dịch rỉ và vôi bột nào.

Hình 2: Cầu kiện Bàn mặt cầu



Ghi chú: Rò rỉ nước xảy ra nhưng không quan sát được bất cứ dịch rỉ và vôi bột nào.

Ví dụ d

Hình 3: Cầu kiện Bàn mặt cầu



Ghi chú: Vôi bột xảy ra từ vết nứt nhưng không có dịch rỉ.

Hình 4: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Vôi bột xảy ra từ vết nứt nhưng không có dịch rỉ.

Ví dụ e

Hình 5: Cầu kiện Dầm ngang



Ghi chú: Vôi bột xuất hiện nghiêm trọng từ vết nứt và dịch rỉ có thể quan sát được.

Hình 6: Cầu kiện Bàn mặt cầu



Ghi chú: Vôi bột xuất hiện nghiêm trọng từ vết nứt và dịch rỉ có thể quan sát được.

Kết cấu bê tông	8. Rò rỉ nước/vôi bột	5/7
------------------------	------------------------------	------------

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như, mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường,... và về cơ bản các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để đánh giá sự xuống cấp của Rò rỉ nước/vôi bột

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Nếu các kỹ thuật viên kiểm tra không thể phán đoán được nước hoặc vôi bột đang xảy ra dọc theo phía ngoài của vết nứt là từ phần thoát nước kém hay từ phần vết nứt vỡ ăn sâu vào trong cấu kiện, thì cần thực hiện kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề sự xuống cấp của Rò rỉ nước/ vôi bột trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Kết cấu bê tông	8. Rò rỉ nước/vôi bột	6/7
-----------------	-----------------------	-----

Các ví dụ (1/2)

Hình 1: Cầu kiện Bản mặt cầu



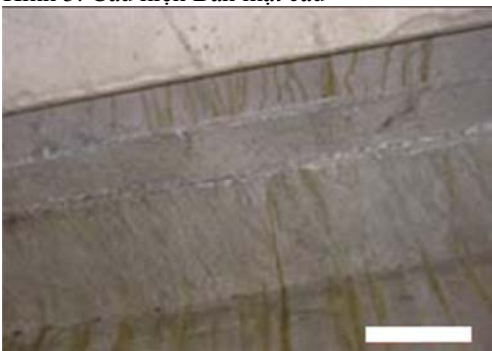
Ghi chú: (1+2) Điểm chân của rò rỉ nước và vôi bột xuất hiện có thể quan sát được tại phía sau của phần hẫng của bản mặt cầu; (3) Nước mưa thấm nhập vào trong bản mặt cầu dẫn đến nước bị dự trữ lại trong trường hợp thiếu lớp phòng nước hoặc lớp phòng nước không phù hợp.

Hình 3: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Vôi bột có thể nhìn thấy ở phần có nước rơi xuống và bị ngưng tụ; (3) Phần đó có khả năng bị ăn mòn thép do thiếu chiều dày bao phủ bê tông.

Hình 5: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Tại phần bít của dầm bê tông dự ứng lực các mối nối dẫn đến rò rỉ nước và vôi bột; (3) Mối nối có vết nứt do co ngót của bê tông, và có thể có khả năng rò rỉ nước và ăn mòn cốt thép do bị nước mưa xâm nhập.

Hình 2: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Vôi bột xuất hiện trên bản mặt cầu hẫng; (3) Nước rò rỉ dẫn đến ăn mòn cốt thép, nứt bê tông, và bong tróc sẽ xảy ra.

Hình 4: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Rò rỉ nước có thể quan sát được tại mối nối; (3) Có vết nứt xuyên vào trong mối nối và dẫn đến ăn mòn cốt thép do nước rò rỉ từ mặt đường.

Hình 6: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Vôi bột phát sinh tại khu vực xung quanh đường ống thoát nước ở phía sau của bản mặt cầu; (3) Nước mưa xâm nhập vào bản mặt cầu và rò rỉ nước xảy ra trong trường hợp xử lý không đúng lớp phòng nước giữa bề thu nước và bản mặt cầu hoặc bố trí hệ thống thoát nước không phù hợp.

Kết cấu bê tông	8. Rò rỉ nước/vôi bột	7/7
-----------------	-----------------------	-----

Ví dụ (2/2)

Hình 7: Cầu kiện Khác



Ghi chú: (1+2) Vôi bột nghiêm trọng xảy ra tại phần bản đệm ở phía sau của bản mặt cầu ;(3) Trụ bị vôi bột sẽ được xử lý nhanh bởi vì sợ bị rơi.

Hình 8: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Vôi bột có thể quan sát được tại đáy của bản mặt cầu và vết rò nước sẽ xuất hiện tại giằng ngang và bị ăn mòn ;(3) Ăn mòn nghiêm trọng đã xảy ra tại phần bị vôi bột và rò rỉ nước.

Hình 9: Cầu kiện Tường trụ



Ghi chú: (1+2) Vôi bột và dịch rỉ xuất hiện tại mặt bên của trụ ;(3) Khả năng ăn mòn thép ở bên trong cao được dự đoán là do dịch rỉ xuất hiện.

Hình 10: Cầu kiện Tường trụ



Ghi chú: (1+2) Vôi bột và dịch rỉ xuất hiện tại mối nối của trụ ;(3) Trong trường hợp khe co giãn không phù hợp có thể là điểm yếu để nước mưa xâm nhập dẫn đến ăn mòn cốt thép.

Hình 11: Cầu kiện Tường mô



Ghi chú: (1+2) Nứt da cá sấu và vôi bột xuất hiện trên tường trụ ở đầu cầu ;(3) Có khả năng bị xuống cấp ở nơi được cung cấp lượng nước không đồng như tại đầu cầu và đầu ống thoát nước.

Hình 12: Cầu kiện Dầm trụ



Ghi chú: (1). Nứt da cá sấu và vôi bột tại trụ chữ T; (2) Dầm trụ; (3) Keo trắng kiềm silica tại vết nứt xuất hiện do phản ứng cốt liệu kiềm.

Kết cấu bê tông	9. Rơi	1/5
-----------------	--------	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung và hư hỏng

- “Rơi” được định nghĩa là một mảnh hoặc một khối bê tông rời từ bản mặt cầu bê tông bao gồm bê tông phụ thêm vào giữa 2 dầm chủ bê tông.
- Khi một mảnh/ khối bê tông rời từ bản mặt cầu bê tông, các vết nứt dạng lưới luôn xảy ra trên phần đã bị rơi đó của bản mặt cầu bê tông. Còn khi một mảnh/ khối bê tông phụ thêm vào hoặc một mảnh/ khối bê tông tại vị trí của bản hằng thỉnh thoảng rơi dọc theo phạm vi được bố trí cốt thép mà không bị nứt nghiêm trọng xung quanh đó.



H9.1 Khối bê tông rơi



H9.1 Khối bê tông rơi



1) Rơi bê tông bản đệm



2) Ổ gà trên mặt đường atphan



H9.4 Nứt da cá sấu cùng với vôi bột ở mặt dưới (đáy) của bản mặt cầu

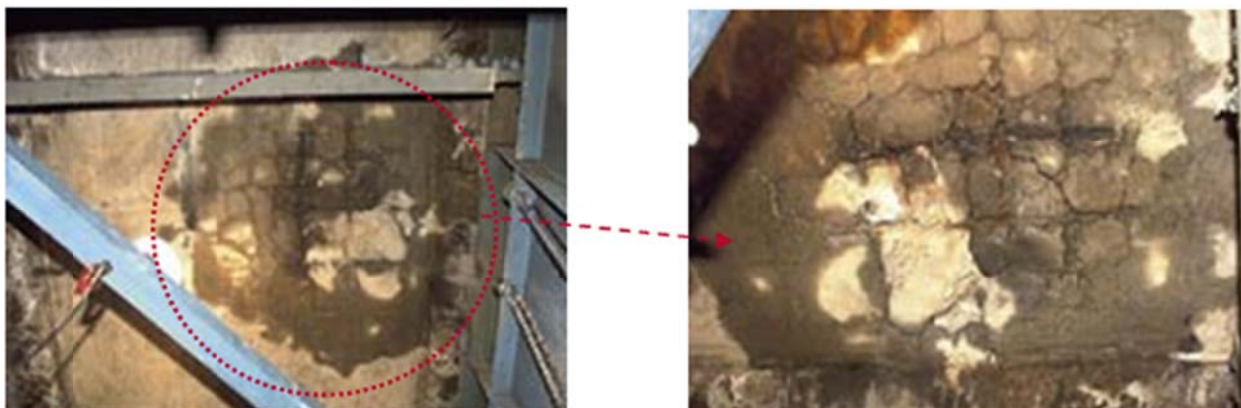


H9.5 Bê tông bản đệm có rò rỉ nước

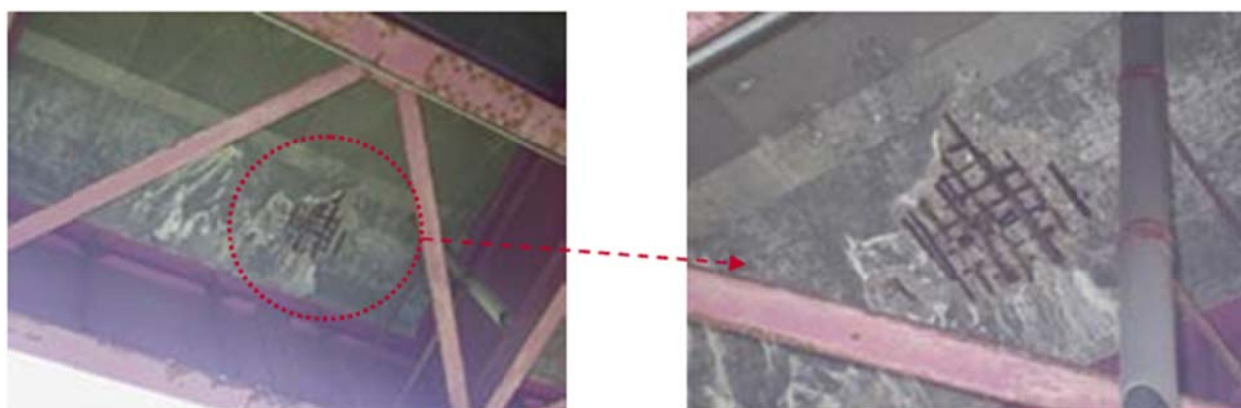
Kết cấu bê tông	9. Rơi	2/5
-----------------	--------	-----

B. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Trường hợp bản mặt cầu bê tông, nhiều vết nứt nghiêm trọng sẽ được đánh giá như phần “Nứt trên bản mặt cầu bê tông” trước khi một mảnh/ khối bê tông rơi xuống.
- Nếu bong tróc đang bị xuống cấp nghiêm trọng và các vết nứt xuyên thủng bản mặt cầu bê tông, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ đánh giá nó như phần “Rơi”.



H9.6 Nứt nghiêm trọng tại đáy bản mặt cầu



H9.7 Bong tróc bê tông tại phần bản mặt cầu

Kết cấu bê tông	9. Rơi	3/5
-----------------	--------	-----

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện dựa theo tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng cho “Rơi”.

(1) Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng

2) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng

Loại	Trạng thái chung
a Không có hư hỏng	
b	-
c	-
d	-
e Một mảnh/ khối bê tông đã rơi.	

Kết cấu bê tông	9. Rơi	4/5
-----------------	--------	-----

(2) Ví dụ:

Hình 1: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Rơi khối bê tông

Hình 2: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Rơi khối bê tông

Kết cấu bê tông	9. Rơi	5/5
-----------------	--------	-----

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như, mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường,... và về cơ bản các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để đánh giá “Rơi”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Nếu rơi xảy ra và làm dóm đó đường, kéo theo ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn giao thông, cần tiến hành các công tác khẩn cấp để chống lại các hư hỏng khi cần thiết.
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	+Nếu có rủi ro cao rơi một mảnh/ khối bê tông từ phần phụ thêm vào mà không có bê tông cốt thép giữa 2 dầm bê tông dự ứng lực loại chữ T, cần tiến hành công tác khẩn cấp khi cần thiết. +Dầm dự ứng lực (kéo trước) đã thiết kế từ trước năm 1971, hoặc cầu đã được xây dựng từ trước năm 1974. +Dầm kéo sau đã thiết kế trước năm 1969, hoặc cầu đã xây dựng trước năm 1972
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	Về cơ bản, những hư hỏng này được sửa chữa bằng các công tác khẩn cấp. Nếu phát hiện ra những rủi ro rơi bằng thực hiện khảo sát chi tiết, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phân hạng chúng như các mức độ “B”, “C” dựa vào mức độ hư hỏng từ các điểm quan sát ảnh hưởng tới chức năng của cấu kiện hoặc ảnh hưởng đến người đi đường.

(3) Ví dụ

(Chú ý): Trong trường hợp đang thi công bản thép hoặc tấm sợi các bon để tăng cường chức năng của nó trên mặt sau của bản bê tông, có thể gặp khó khăn để phát hiện “một dấu hiệu của rơi”, nên nó cần được quan tâm chú ý. Trong trường hợp tồn tại vôi bột nghiêm trọng, nứt hoặc rò rỉ nước cục bộ trên mặt sau của bản bê tông, thì bản này sẽ có nguy cơ rủi ro cao bị “rơi”.



H9.8 Hư hỏng trên bản mặt cầu với sườn tăng cường



H9.9 Vôi bột, nứt, với rò rỉ trên bản mặt cầu

Kết cấu bê tông	10. Hư hỏng vật liệu để gia cố bản mặt cầu bê tông	1/7
-----------------	--	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung và hư hỏng

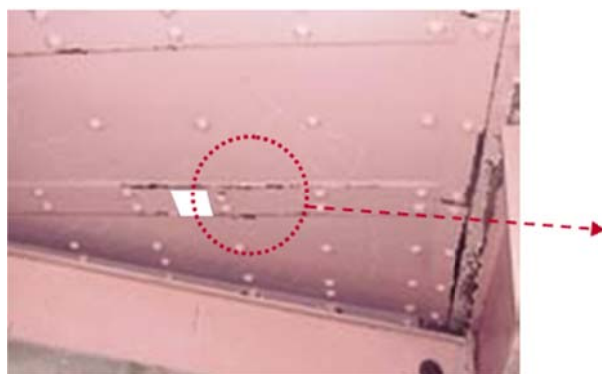
- “Hư hỏng vật liệu gia cố bản mặt cầu bê tông” được định nghĩa là có một số hư hỏng như phồng rộp, biến dạng, bong tróc trên bề mặt của vật liệu gia cố như các bản thép, tấm sợi cac bon và vải thủy tinh... trên vật liệu bao phủ cho màng sơn.



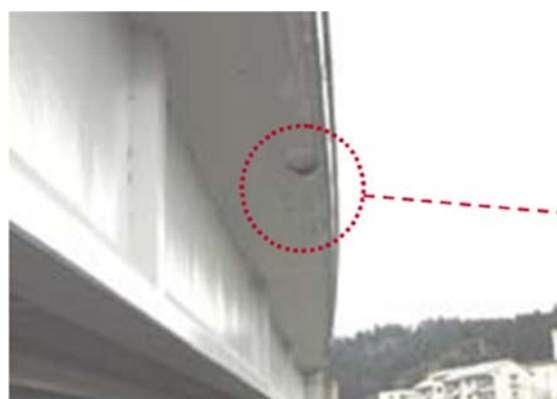
H10.1 Ăn mòn tại bản thép tăng cường ở phần đáy của bản mặt cầu



H10.2 Phồng bản thép tăng cường với dầm



H10.3 Ăn mòn do phồng xảy ra tại bản thép tăng cường, sau đó bu lông neo bị lỏng ra.



H10.4 Màng sơn bong tróc tại phần hẫng của bản mặt cầu

Kết cấu bê tông	10. Hư hỏng vật liệu để gia cố bản mặt cầu bê tông	2/7
-----------------	--	-----

B. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Có nhiều loại hư hỏng vật liệu gia cố khác nhau xét theo từng vật liệu và công trình. Rò rỉ nước và vôi bột bị gây ra bởi hư hỏng bê tông đôi khi gây ra hư hỏng vật liệu gia cố. Trong trường hợp này, những hư hỏng vật liệu gia cố này sẽ được đánh giá như sự xuống cấp chức năng của vật liệu. Chính vì thế, tất cả những hư hỏng này sẽ được đánh giá như “hư hỏng vật liệu gia cố bản mặt cầu bê tông” trong phần này phân biệt với những hư hỏng trên thân cầu.
- Khi bê tông cốt thép (Loại III) và màng sơn (Loại IV) có một số hư hỏng như nứt, bong tróc, cốt thép lộ ra, những hư hỏng này sẽ được đánh giá ở cả phần này và phần liên quan.
- Màng sơn (Loại IV) sẽ được đánh giá như “Sự xuống cấp của chức năng chống ăn mòn”.



H10.5 Vôi bột xuất hiện tại bản thép tăng cường ở đáy của bản mặt cầu



H10.6 Rò rỉ nước tại rìa của bản thép tăng cường



H10.7 Nứt trên mô có sơn phủ



H10.8 Bong tróc và cốt thép lộ ra tại dầm có sơn phủ

Kết cấu bê tông	10. Hư hỏng vật liệu để gia cố bản mặt cầu bê tông	3/7
------------------------	---	------------

D. Đánh giá hư hỏng																																																
<ul style="list-style-type: none"> • Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa vào tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng cho “Những hư hỏng của vật liệu gia cố bê tông”. • Về cơ bản, phân loại của đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được đánh giá bằng cách phân hạng các vật liệu gia cố theo từng bảng về “Bản thép”, “Sợi cacbon”, “Bê tông cốt thép” và “Màng sơn”. 																																																
<p>(1) Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng</p> <p>1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng</p> <p>Hạng I: Bản thép</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; text-align: left;">Loại</th> <th style="text-align: left;">Trạng thái chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Không có hư hỏng</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Sự nhô lên của bản thép tại khu vực sửa chữa hiện không tồn tại, nhưng một phần vật liệu trám đang bong tróc và một vài vết rỉ và rò rỉ nước đang tồn tại.</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Sự nhô lên cao của bản thép tại khu vực sửa chữa, và hầu hết vật liệu trám đang bong tróc, một số neo bê tông đang lỏng ra và rỉ, rò rỉ nước cũng đang tồn tại nghiêm trọng.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Hạng II: Sợi cacbon</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; text-align: left;">Loại</th> <th style="text-align: left;">Trạng thái chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Không có hư hỏng</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Biến dạng nhỏ của vật liệu gia cố đang tồn tại. Ít nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi sợi cacbon.</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Biến dạng nghiêm trọng hoặc đứt gãy của vật liệu gia cố đang tồn tại. Hoặc nhiều nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Hạng III: Bê tông cốt thép</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; text-align: left;">Loại</th> <th style="text-align: left;">Trạng thái chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Không có hư hỏng</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Ít nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Nhiều nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Hạng IV: Màng sơn</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; text-align: left;">Loại</th> <th style="text-align: left;">Trạng thái chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>Không có hư hỏng</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Một phần màng sơn đang bị bong tróc.</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>Nhiều màng sơn đang bong tróc và nhiều nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Chú ý) Nếu một hư hỏng xuất hiện trong nhiều hạng mục thì nó sẽ được đánh giá trong từng phần và được ghi chép lại.</p>	Loại	Trạng thái chung	a	Không có hư hỏng	b	-	c	Sự nhô lên của bản thép tại khu vực sửa chữa hiện không tồn tại, nhưng một phần vật liệu trám đang bong tróc và một vài vết rỉ và rò rỉ nước đang tồn tại.	d	-	e	Sự nhô lên cao của bản thép tại khu vực sửa chữa, và hầu hết vật liệu trám đang bong tróc, một số neo bê tông đang lỏng ra và rỉ, rò rỉ nước cũng đang tồn tại nghiêm trọng.	Loại	Trạng thái chung	a	Không có hư hỏng	b	-	c	Biến dạng nhỏ của vật liệu gia cố đang tồn tại. Ít nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi sợi cacbon.	d	-	e	Biến dạng nghiêm trọng hoặc đứt gãy của vật liệu gia cố đang tồn tại. Hoặc nhiều nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.	Loại	Trạng thái chung	a	Không có hư hỏng	b	-	c	Ít nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.	d	-	e	Nhiều nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.	Loại	Trạng thái chung	a	Không có hư hỏng	b	-	c	Một phần màng sơn đang bị bong tróc.	d	-	e	Nhiều màng sơn đang bong tróc và nhiều nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.
Loại	Trạng thái chung																																															
a	Không có hư hỏng																																															
b	-																																															
c	Sự nhô lên của bản thép tại khu vực sửa chữa hiện không tồn tại, nhưng một phần vật liệu trám đang bong tróc và một vài vết rỉ và rò rỉ nước đang tồn tại.																																															
d	-																																															
e	Sự nhô lên cao của bản thép tại khu vực sửa chữa, và hầu hết vật liệu trám đang bong tróc, một số neo bê tông đang lỏng ra và rỉ, rò rỉ nước cũng đang tồn tại nghiêm trọng.																																															
Loại	Trạng thái chung																																															
a	Không có hư hỏng																																															
b	-																																															
c	Biến dạng nhỏ của vật liệu gia cố đang tồn tại. Ít nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi sợi cacbon.																																															
d	-																																															
e	Biến dạng nghiêm trọng hoặc đứt gãy của vật liệu gia cố đang tồn tại. Hoặc nhiều nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.																																															
Loại	Trạng thái chung																																															
a	Không có hư hỏng																																															
b	-																																															
c	Ít nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.																																															
d	-																																															
e	Nhiều nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.																																															
Loại	Trạng thái chung																																															
a	Không có hư hỏng																																															
b	-																																															
c	Một phần màng sơn đang bị bong tróc.																																															
d	-																																															
e	Nhiều màng sơn đang bong tróc và nhiều nước và vôi bột đang rò rỉ từ phần cấu kiện bê tông gia cố bởi bản thép.																																															

Kết cấu bê tông	10. Hư hỏng vật liệu để gia cố bản mặt cầu bê tông	4/7
-----------------	--	-----

(2) Ví dụ về đánh giá (1/2)

Hạng I : Bần thép

Đánh giá c

Hình 1: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Phòng tại bần thép được sửa chữa không thể quan sát được nhưng phần trám bị bong tróc và han rỉ.

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Phòng tại bần thép được sửa chữa không thể quan sát được nhưng đã bị han rỉ.

Đánh giá

Hình 1: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Phòng tại bần thép đã sửa chữa và vôi bột xuất hiện.

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Phòng nghiêm trọng xuất hiện tại bần thép đã sửa chữa.

Hình 3: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Bần thép bị ăn mòn nghiêm trọng.

Hình 4: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Phòng nghiêm trọng có thể quan sát được tại bần thép đã sửa chữa và cũng đã bị ăn mòn và rò rỉ nước nghiêm trọng.

(1) Ví dụ về đánh giá (2/2)

Hạng II : Sợi cacbon

Đánh giá c

Hình 1: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Hư hỏng nhẹ tại bản tăng cường và có xuất hiện vôi bột trên phần bê tông.

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Sườn tăng cường bị hư hỏng nghiêm trọng.

Hạng IV : Màng sơn

Đánh giá c

Hình 1: Cấu kiện Tường lan can



Ghi chú: Bong tróc màng sơn.

Hình 2: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Bong tróc màng sơn.

Đánh giá c

Hình 3: Cấu kiện Tường móng



Ghi chú: Nứt màng sơn lan rộng nghiêm trọng.

Hình 4: Cấu kiện Dầm tại trụ



Ghi chú: Nứt màng sơn lan rộng nghiêm trọng.

Kết cấu bê tông	10. Hư hỏng vật liệu để gia cố bản mặt cầu bê tông	6/7
------------------------	---	------------

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như, mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường,... và về cơ bản các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo của “Những hư hỏng về vật liệu gia cố bản bê tông”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Vật liệu gia cố đang bong tróc, đáng lo ngại rằng những người không liên quan sẽ chịu thiệt hại từ hư hỏng do sự bong tróc này. Trong trường hợp này, cần tiến hành công tác khẩn cấp để tránh những hư hỏng này khi cần thiết
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Nước và vôi bột đang rò rỉ nghiêm trọng và biến dạng xảy ra tại khu vực sửa chữa do sử dụng bán thép. Nếu các kỹ thuật viên kiểm tra không thể xác định được khu vực hư hỏng và phạm vi hư hỏng chỉ bằng cách kiểm tra trực quan, thì cần tiến hành kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về “Những hư hỏng của vật liệu để gia cố bê tông” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Kết cấu bê tông	10. Hư hỏng vật liệu để gia cố bản mặt cầu bê tông	7/7
-----------------	--	-----

Ví dụ:

Hình 1: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Bong tróc sơn cục bộ trên bản tăng cường của bản mặt cầu; (3) Trong trường hợp mặt sau của bản mặt cầu thép có sơn phủ thì rất khó để xác định được chiều dày thích hợp của màng sơn bởi vì thi công sơn hướng lên trên.

Hình 2: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Phồng và ăn mòn tại rìa của bản thép tăng cường và dầm có thể quan sát; (3) Khi nước rò rỉ từ bản tăng cường thì bên trong bản tăng cường có thể có ăn mòn xảy ra.

Hình 3: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Phồng của bản tăng cường và bong tróc lớp trám có thể nhìn thấy; (3) Vị trí rò rỉ nước trên bản tăng cường có thể có phồng và bong tróc vật liệu trám.

Hình 4: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1+2) Bong tróc sơn và vôi bột xuất hiện tại khe co giãn của vật liệu xây chèn; (3) Vị trí điểm rò rỉ nước trên bản tăng cường có thể bị hư hỏng do nước xâm nhập.

Hình 5: Cấu kiện Dầm trụ



Ghi chú: (1+2) Nứt nghiêm trọng trên bề mặt của màng sơn tại bản tăng cường; (3) Trong trường hợp xử lý không phù hợp để ngăn chặn phản ứng kiềm thì hư hỏng sẽ xuất hiện nhanh chóng.

Hình 6: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1+2) Nứt và chảy rỉ nghiêm trọng xuất hiện trên bản sườn tăng cường và dầm; (3) Trong trường hợp sửa chữa hư hỏng do nhiễm mặn, nếu khử nhiễm mặn không phù hợp thì hư hỏng sẽ xuất hiện nhanh chóng.

Kết cấu bê tông	11. Vết nứt trên bản mặt cầu	1/8
-----------------	------------------------------	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung và hư hỏng

- “Nứt trên bản mặt cầu” được định nghĩa là nứt một hướng hoặc nứt 2 hướng đang xảy ra trên mặt dưới của bản mặt cầu bê tông.



H11.1 Nứt một hướng tại đáy của bản mặt cầu



H11.2 Nứt một hướng tại đáy của bản mặt cầu



H11.3 Nứt hai hướng tại đáy của bản mặt cầu



H11.4 Nứt hai hướng tại đáy của bản mặt cầu



H11.5 Nứt hình chữ nhật tại đáy của bản mặt cầu



H11.6 Nứt hình chữ nhật tại đáy của bản mặt cầu

Kết cấu bê tông	11. Vết nứt trên bản mặt cầu	2/8
-----------------	------------------------------	-----

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

- Trong trường hợp xảy ra bong tróc, và cốt thép lộ ra trên bề mặt, những hư hỏng này sẽ được đánh giá theo mỗi phần liên quan mà không cần xét đến các vết nứt ở trạng thái hiện tại.
- Trong trường hợp xảy ra rò rỉ nước, vôi bột và dịch rỉ, những hư hỏng này sẽ được đánh giá trong phần này.
- Nếu có vết nứt nghiêm trọng và rơi khối bê tông trên bản mặt cầu, thì hư hỏng này sẽ được đánh giá theo cả phần “Vết nứt trên bản mặt cầu” và “Rơi”.



H11.7 Nứt, bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra tại đáy của bản mặt cầu



H11.8 Nứt, bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra tại đáy của bản mặt cầu



H11.9 Vôi bột từ các vết nứt trên đáy của bản mặt cầu



H11.10 Vôi bột từ các vết nứt trên đáy của bản mặt cầu



H11.11 Nước rò rỉ và vôi bột từ các vết nứt tại đáy của bản mặt cầu



H11.12 Rơi khối bê tông tại đáy của bản mặt cầu

Kết cấu bê tông	11. Vết nứt trên bản mặt cầu	3/8
-----------------	------------------------------	-----

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện dựa theo tiêu chuẩn của đánh giá hư hỏng về “Vết nứt trên bản mặt cầu”.

(1) Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng

1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng

Loại	Tình trạng dựa theo chiều rộng của vết nứt	Tình trạng dựa theo khoảng bên cạnh của mỗi vết nứt
a	<p><Khoảng và tình trạng của vết nứt> Chủ yếu chỉ có vết nứt một chiều xuất hiện, và khoảng nứt hẹp nhất giữa hai vết nứt là gần 1.0m hoặc hơn. <Chiều rộng vết nứt> Chiều rộng nứt rộng nhất nhỏ hơn 0.5mm (Như vết rạn li ti)</p>	
b	<p><Khoảng và tình trạng của vết nứt> Chủ yếu xuất hiện vết nứt một chiều và một số vết nứt 2 chiều đang xuất hiện. Khoảng nứt hẹp nhất giữa 2 vết nứt là từ 0.5m đến 1.0m. <Chiều rộng vết nứt> Các vết nứt chủ yếu có chiều rộng nhỏ hơn 0.1mm đang xuất hiện nhưng một số vết nứt mà chiều rộng của nó lớn hơn 0.1mm cũng đang xuất hiện.</p>	
c	<p><Khoảng và tình trạng của vết nứt> Vết nứt đang xuất hiện và trở thành vết nứt dạng lưới; mỗi khoảng nứt là khoảng 0.5m. <Chiều rộng vết nứt> Các vết nứt chủ yếu có chiều rộng nhỏ hơn 0.2mm đang xuất hiện nhưng một số vết nứt mà chiều rộng của nó lớn hơn 0.2mm cũng đang xuất hiện.</p>	
d	<p><Khoảng và tình trạng của vết nứt> Các vết nứt đang dần trở thành vết nứt dạng lưới. Khoảng hẹp nhất của mỗi vết nứt là từ 0.2m đến 0.5m. <Chiều rộng vết nứt> Nhiều vết nứt mà chiều rộng của nó lớn hơn 0.2mm đang xuất hiện rất đáng chú ý và có một số hư hỏng cục bộ ở rìa của bản mặt cầu.</p>	
e	<p><Khoảng và tình trạng của vết nứt> Các vết nứt đang dần trở thành vết nứt dạng lưới. Khoảng hẹp nhất của mỗi vết nứt nhỏ hơn 0.2m. <Chiều rộng vết nứt> Nhiều vết nứt mà chiều rộng của nó là lớn hơn 0.2mm đang xuất hiện rất đáng chú ý và có nhiều hư hỏng liên tiếp ở rìa của bản mặt cầu.</p>	

Kết cấu bê tông	11. Vết nứt trên bản mặt cầu	4/8
-----------------	------------------------------	-----

(1) Ví dụ về đánh giá (1/2)

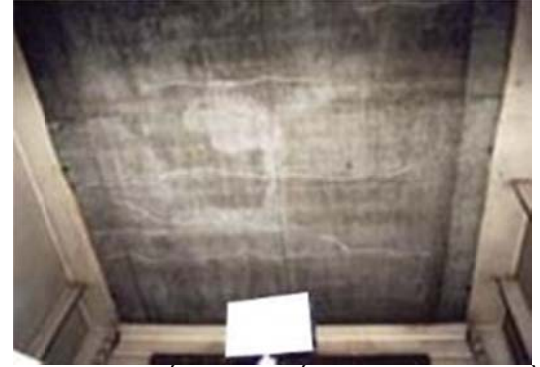
Đánh giá b

Hình 1: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Chủ yếu là các vết nứt một hướng; bề rộng vết nứt nhỏ hơn 0.1mm, một phần thì lớn hơn.

Hình 2: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Chủ yếu là các vết nứt một hướng; bề rộng vết nứt nhỏ hơn 0.1mm, một phần thì lớn hơn.

Đánh giá c

Hình 3: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Nứt dạng chữ nhật xuất hiện chủ yếu nhỏ hơn 0.2mm nhưng một phần thì chiều rộng vết nứt lớn hơn.

Hình 4: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Nứt dạng chữ nhật xuất hiện chủ yếu nhỏ hơn 0.2mm nhưng một phần thì chiều rộng vết nứt lớn hơn.

Đánh giá d

Hình 5: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Khoảng nứt dạng chữ nhật từ 0.2-0.5m và chiều rộng của nó thì lớn hơn 0.2mm

Hình 6: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Khoảng nứt dạng chữ nhật từ 0.2-0.5m và chiều rộng của nó thì lớn hơn 0.2mm

Kết cấu bê tông	11. Vết nứt trên bản mặt cầu	5/8
-----------------	------------------------------	-----

(2) Ví dụ về đánh giá (2/2)

Đánh giá d

Hình 7: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Khoảng nứt dạng chữ nhật từ 0.2-0.5m và chiều rộng của nó thì lớn hơn 0.2mm và hư hỏng rìa cục bộ.

Hình 8: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Khoảng nứt dạng chữ nhật từ 0.2-0.5m và chiều rộng của nó thì lớn hơn 0.2mm và hư hỏng rìa cục bộ.

Đánh giá e

Hình 9: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Khoảng nứt dạng chữ nhật từ nhỏ hơn 0.2m và chiều rộng của nó thì lớn hơn 0.2mm

Hình 10: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Khoảng nứt dạng chữ nhật từ nhỏ hơn 0.2m và chiều rộng của nó thì lớn hơn 0.2mm

Hình 11: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Khoảng nứt dạng chữ nhật nhỏ hơn 0.2m và chiều rộng của nó thì lớn hơn 0.2mm nhưng hư hỏng rìa liên tục.

Hình 12: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Khoảng nứt dạng chữ nhật từ nhỏ hơn 0.2m và chiều rộng của nó thì lớn hơn 0.2mm nhưng hư hỏng rìa liên tục.

Kết cấu bê tông	11. Vết nứt trên bản mặt cầu	6/8
------------------------	-------------------------------------	------------

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa trên các hệ số khác nhau, như mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, tình trạng xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, và về cơ bản, các nhân viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho mỗi loại kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán sự xuống cấp của “Vết nứt trên bản mặt cầu”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	Có nhiều vết nứt đang xảy ra. Trong trường hợp, ảnh hưởng nghiêm trọng đến an toàn kết cấu bởi sự xuống cấp của toàn bộ kết cấu cứng phần trên, cần tiến hành một số công tác khẩn cấp chống lại hư hỏng khi cần thiết.
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Các vết nứt bản mặt cầu sẽ làm cho sự rơi xảy ra sớm. Vấn đề đáng lo ngại là những người không liên quan có thể bị thiệt hại do hư hỏng rơi. Trong trường hợp này, cần tiến hành các công tác khẩn cấp để chống lại các hư hỏng khi cần thiết.
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	<p>Nếu một cây cầu có trạng thái hư hỏng nghiêm trọng được so sánh với những cây cầu khác được xây trong cùng một thời điểm và trong cùng một tuyến đường lại tương phản với cây cầu đó. Thì cần tiến hành các kiểm tra chi tiết khi cần thiết.</p> <p>Mặt khác, nếu các kỹ thuật viên kiểm tra có thể phán đoán được nguyên nhân gây ra hư hỏng do các hệ số cụ thể như “Phản ứng kiềm-cốt liệu” hoặc “Hư hỏng do nhiễm mặn”, thì cần thực hiện các kiểm tra chi tiết khi cần thiết.</p> <p>+Trạng thái cụ thể của “Phản ứng kiềm-cốt liệu”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Có một số vết nứt dạng lưới trên bề mặt • Có một số vết nứt một chiều dọc theo hướng của cốt thép chủ hoặc cốt thép dự ứng lực. • Một số vật liệu keo trắng đang rò rỉ từ những vết nứt này <p>+Những tình trạng “hư hỏng do nhiễm mặn” đang xảy ra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vị trí của nó ở trong khu vực cần các biện pháp ngăn chặn hư hỏng do nhiễm mặn theo Tiêu chuẩn về cầu đường bộ ở Nhật Bản. • Vật liệu chống đông được phun lên trên cầu.. • Trong trường hợp sử dụng cát biển trong bê tông của cầu theo báo cáo hoàn công. • Có một trường hợp hư hỏng do nhiễm mặn gần cầu mục tiêu. <p>Những hư hỏng tiêu biểu gây ra bởi hư hỏng do nhiễm mặn đang xảy ra theo các kiểm tra chi tiết.</p>
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Vết nứt trên bản mặt cầu” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

(Chú ý)

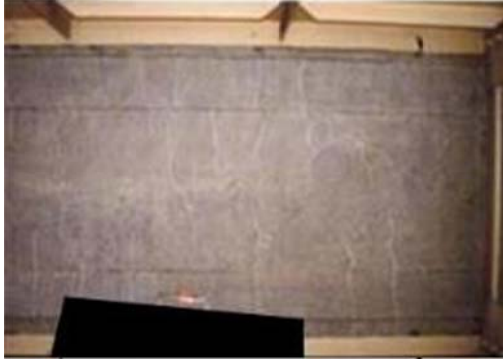
Trường hợp bản thép hoặc tấm sợi cac bon đang được thi công để tăng cường chức năng của nó trên mặt sau của bản bê tông, nó rất khó khăn để có thể phát hiện “một dấu hiệu của rỉ”, nên rất cần chú ý quan tâm.

Trường hợp với bột nghiêm trọng đang tồn tại, các vết nứt và rò rỉ nước cục bộ trên mặt sau của bản bê tông, bản này có thể có nguy cơ rui ro cao bị “Rỉ”.

Kết cấu bê tông	11. Vết nứt trên bản mặt cầu	7/8
-----------------	------------------------------	-----

Ví dụ(1/2)

Hình 1: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Nứt theo hướng ngang có thể quan sát được ở đáy của bản mặt cầu ;(3)Nếu chiều rộng của vết nứt lớn thì nó có thể sẽ gây hại cho kết cấu.

Hình 2: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Nứt dạng chữ nhật (da cá sấu) và vôi bột có thể quan sát được tại đáy của bản mặt cầu ;(3) Trong trường hợp nước thấm thấm nhập vào bên trong bản mặt cầu thì tiến độ nứt và vôi bột phát sinh nhanh dẫn đến hư hỏng.

Hình 3: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Vết nứt và vôi bột xuất hiện tại khe co giãn, tại vị trí trám đề lên đáy dầm T dự ứng lực;(3) Có thể có nứt xuyên sâu và vôi bột xuất hiện tại phần khe co giãn không phù hợp trên bản cánh và bản mặt cầu.

Hình 4: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Vết nứt, rò rỉ nước và vôi bột trên đáy của bản mặt cầu;(3) Xuất hiện vết nứt có thể có tại khe co giãn trên bản mặt cầu. Khi nó xảy ra thì nước mưa sẽ đi vào bề mặt và phát sinh rò rỉ nước và vôi bột.

Hình 5: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Nứt da cá sấu và vôi bột xuất hiện tại đáy của bản mặt cầu;(3) Trong trường hợp bị nhiễm mặn, nước mưa sẽ cùng với muối gây ra hư hỏng với bản mặt cầu.

Hình 6: Cấu kiện Bản mặt cầu

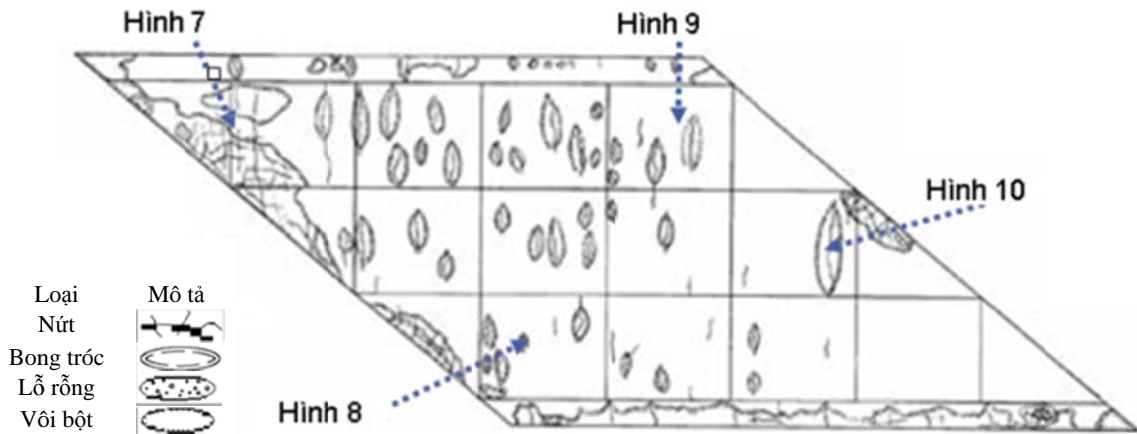


Ghi chú: (1+2) Nứt da cá sấu và vôi bột xuất hiện tại phần rìa của khe co giãn và lớp phủ; (3) Có thể có khe trống tại khe co giãn và lớp phủ, bản mặt cầu hư hỏng do tác động của tải trọng xe cộ.

Kết cấu bê tông	11. Vết nứt trên bản mặt cầu	8/8
-----------------	------------------------------	-----

Ví dụ(2/2)

Ví dụ về bản mặt cầu bê tông
Phác họa hư hỏng (mặt dưới)

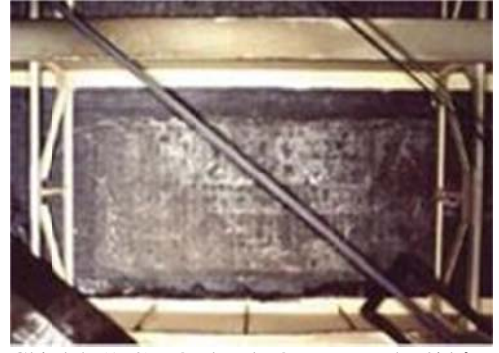


Hình 7: Cấu kiện Bản mặt cầu



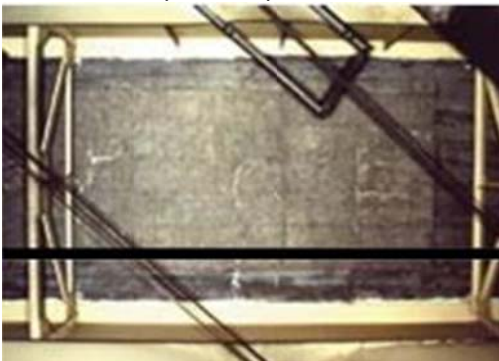
Ghi chú: (1+2) Nứt da cá sấu và vôi bột có thể quan sát được tại bản cánh trên của dầm; (3) Trong trường hợp nứt, rò rỉ nước và vôi bột nghiêm trọng xuất hiện cục bộ thì khối bê tông có thể sẽ bị rơi.

Hình 8: Cấu kiện Bản mặt cầu



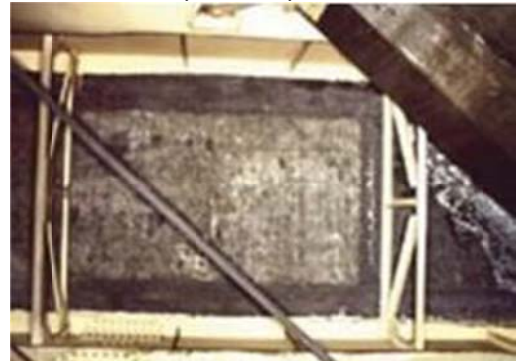
Ghi chú: (1+2) Nứt theo hướng ngang và vôi bột có thể quan sát được tại đáy của bản mặt cầu; (3) Trong trường hợp nứt nhẹ mà có cả rò rỉ nước và vôi bột thì phải cẩn thận đối với ăn mòn thép.

Hình 9: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Nứt theo hướng ngang cùng với vôi bột xuất hiện tại đáy của bản mặt cầu.

Hình 10: Cấu kiện Bản mặt cầu

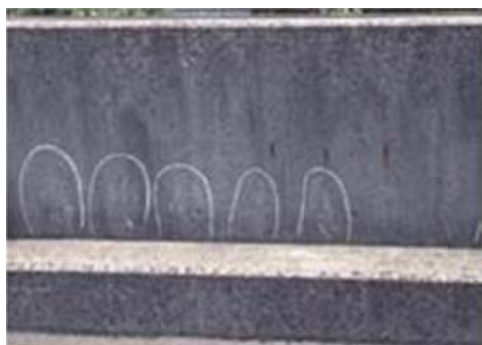


Ghi chú: Nứt theo hướng ngang cùng với vôi bột xuất hiện tại đáy của bản mặt cầu.

Kết cấu bê tông	12. Phòng	1/6
-----------------	-----------	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung và hư hỏng

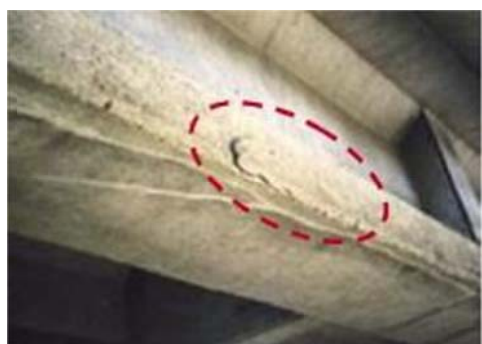
- “Phòng” được định nghĩa là một mảnh bê tông phòng gần bề mặt của cấu kiện bê tông.
- Các kỹ thuật viên kiểm tra không thể phán đoán được biến dạng này là phòng hay không mà chỉ bằng kiểm tra trực quan. Nhưng lại có thể sử dụng búa kiểm tra xem biến dạng đó có phải là hư hỏng hay không dựa vào âm thanh phát ra của nó.



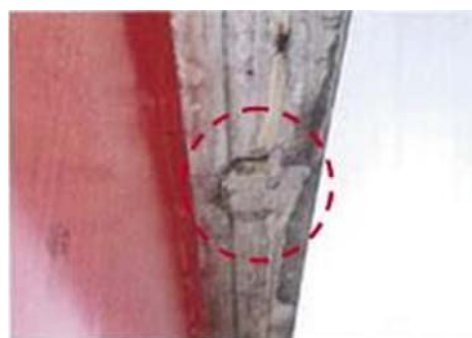
H12.1 Phòng bê tông



H12.2 Phòng bê tông



H12.3 Phòng bê tông



H12.4 Phòng bê tông



H12.5 Phòng bê tông



H12.6 Phòng bê tông

Kết cấu bê tông	12. Phồng	2/6
-----------------	-----------	-----

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

- Trường hợp xảy ra “Bong tróc” bởi rơi một số mảnh bê tông đã bị phồng, hư hỏng này sẽ được đánh giá như “Bong tróc và cốt thép lộ ra”.
- Trường hợp bê tông bán mặt cầu, nó sẽ được đánh giá tương tự như đã được nhắc đến ở trên.



H12.7 Phồng và bong tróc xảy ra tại đầu dầm ngang



H12.8 Phồng và bong tróc tại đáy của bán mặt cầu



H12.9 Bong tróc và cốt thép lộ ra tại dầm



H12.10 Bong tróc và cốt thép lộ ra tại dầm

Kết cấu bê tông	12. Phòng	3/6
-----------------	-----------	-----

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa trên tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng cho “Phòng”.

(1) Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng

1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng

Loại	Trạng thái chung
a Không có hư hỏng	
b	-
c	-
d	-
e Có một chỗ phòng.	

Kết cấu bê tông	12. Phòng	4/6
-----------------	-----------	-----

(2) Ví dụ về đánh giá

Đánh giá

Hình 1: Cấu kiện Dầm



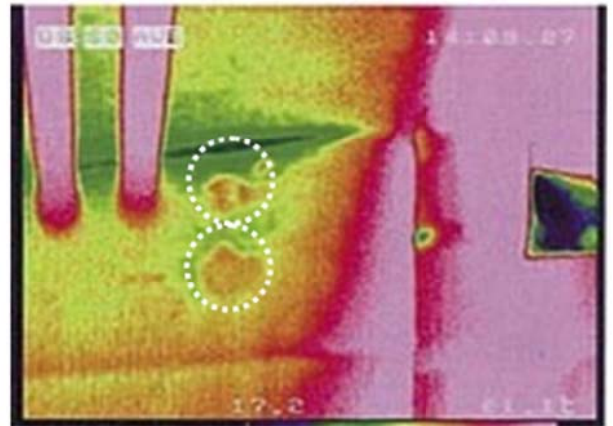
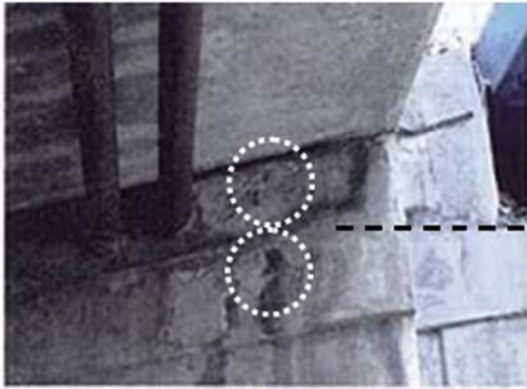
Ghi chú: Phòng

Hình 2: Cấu kiện Dầm tại trụ



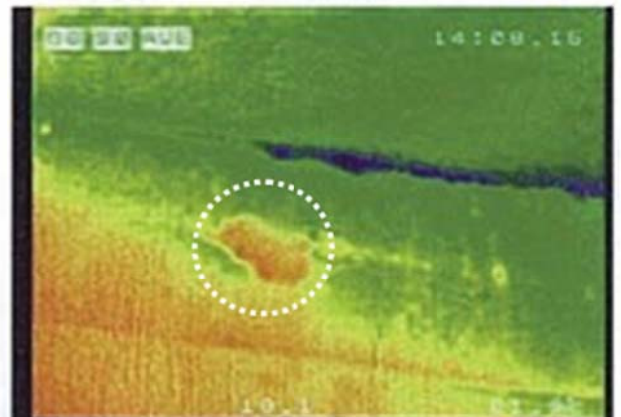
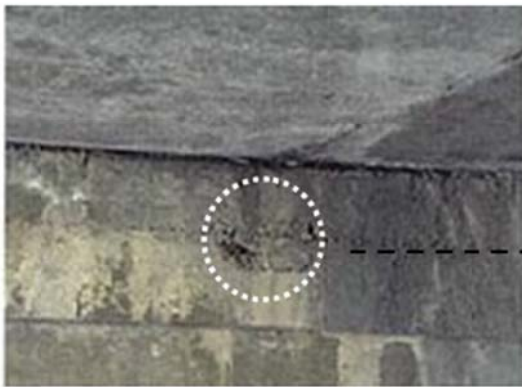
Ghi chú: Phòng

Hình 3: Cấu kiện Tường chắn đất



Ghi chú: Phòng có thể khảo sát bằng kiểm tra bằng tia hồng ngoại.

Hình 4: Cấu kiện Tường đứng



Ghi chú: Phòng có thể khảo sát bằng kiểm tra bằng tia hồng ngoại.

Kết cấu bê tông	12. Phòng	5/6
-----------------	-----------	-----

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như, mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường,... và về cơ bản các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán sự xuống cấp của “Phòng”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Phòng đang xảy ra trên vỉa bê tông, lan can bê tông, bản mặt cầu bê tông, đáng lo ngại rằng những người không liên quan hoặc xe cộ sẽ chịu thiệt hại do hư hỏng bởi rơi một mảnh bê tông. Trong trường hợp, cần tiến hành một số công tác khẩn cấp phù hợp để chống lại những hư hỏng này khi cần thiết.
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Phòng đang xảy ra, nhưng nếu các kỹ thuật viên kiểm tra không thể phán đoán được nguyên nhân bởi vì trạng thái của ăn mòn cốt thép không rõ ràng, thì cần tiến hành kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề Phòng trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Kết cấu bê tông	12. Phòng	6/6
-----------------	-----------	-----

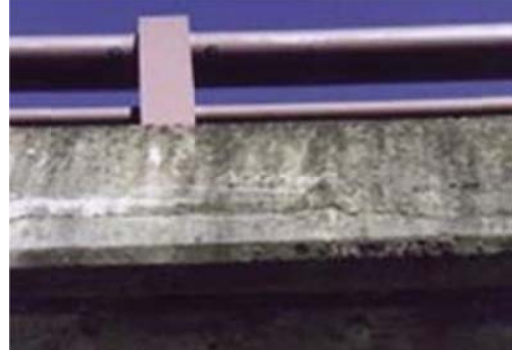
Ví dụ

Hình 1: Cầu kiện Lan can



Ghi chú: (1+2) Phòng bê tông có thể quan sát được liên tục trên tường lan can; (3) Có vẻ như chiều dày lớp bê tông phủ cốt thép bị thiếu dẫn đến các bon hóa bê tông, dẫn đến ăn mòn cốt thép tại khối bê tông tường lan can.

Hình 2: Cầu kiện Via hè



Ghi chú: (1+2) Phòng bê tông có thể quan sát được tại điểm giữa vỉa và phần hẫng của bản mặt cầu; (3) Trong trường hợp sự khô bê tông rơi vào xuống gây nguy hiểm thì cần phải cố định nó ngay lập tức.

Hình 3: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Phòng bê tông có thể quan sát được tại phần uốn cong của bản mặt cầu; (3) Tại phần bị rỗ tổ ong có lỗ rỗng trong bê tông, ăn mòn cốt thép có thể xảy ra bởi vì thiếu hệ thống chống ăn mòn.

Hình 4: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Bong tróc và nứt bê tông, cốt thép lộ ra có thể quan sát được tại phần trám đê lên của dầm chữ T dự ứng lực; (3) Tại phần sử dụng vật liệu cấp thấp hoặc thiếu chiều dày bao phủ bê tông thì khả năng sửa chữa càng kém.

Hình 5: Cầu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Phòng bê tông hoặc phai màu có thể quan sát được tại đáy của bản mặt cầu; (3) Phần có vật liệu cấp thấp hoặc thiếu lớp phủ có xu hướng bị xuống cấp nhanh hơn những phần khác.

Hình 6: Cầu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1+2) Vữa tại chân gối cầu bị phòng; (3) Vữa hoặc bê tông chân gối cầu hư hỏng do ăn mòn của thép, ứng suất ngang, và thêm lực tác động thông thường.

CHƯƠNG 4 CÁC LOẠI HƯ HỎNG KHÁC

Các loại hư hỏng khác

13. Khe hở bất thường của khe co giãn
14. Độ gồ ghề trên mặt đường
15. Hư hỏng mặt đường
16. Trục trặc chức năng của gối cầu
17. Hư hỏng khác

Các loại hư hỏng khác

13. Khe hở bất thường của khe co giãn

95/168

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Khe hở bất thường của khe co giãn” được định nghĩa là khe hở bất thường giữa 2 dầm chủ hoặc giữa dầm chủ và tường chắn của mố.
- “Khe hở bất thường của khe co giãn” được phát hiện do gây ra một số biến cố. Ví dụ, khe co giãn giữa 2 dầm chủ hoặc giữa dầm chủ và tường chắn của mố mở rộng bất thường hoặc không có kẽ hở nào thậm chí còn chạm sát chặt vào nhau.
- Các trường hợp khác đang được xác nhận bằng biến dạng bất thường của gối cầu, hư hỏng của khe co giãn hoặc tường chắn của mố, vv ...



H13.1 Sự va chạm giữa đầu dầm và mố



H13.2 Sự va chạm giữa đầu dầm và mố, và hư hỏng trên bản uốn cong của gối cầu



H13.3 Khe co giãn mở rộng bất thường



H13.4 Khe co giãn hẹp lại bất thường



H13.5 Tường chắn hư hỏng do sự va chạm giữa bản mặt cầu và tường chắn



H13.6 Vết nứt trên mặt đường do khe co giãn khép kín chặt vào nhau

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

- Trong trường hợp xảy ra “Khe hở bất thường của khe co giãn” và đồng thời xảy ra những hư hỏng khác tại khe co giãn hoặc gối cầu, những hư hỏng khác này sẽ được đánh giá trong phần liên quan.
- Chênh lệch về mức độ tại khe co giãn sẽ được đánh giá như phần “Sự gồ ghề trên đường”.
- Trường hợp xảy ra dịch chuyển bất thường của hệ thống liên kết dầm chống động đất hoặc gối cầu hoặc khe hở bất thường tại lan can hoặc vỉa bê tông, những biến cố này sẽ được đánh giá như phần “Khe hở bất thường”.



H13.7 Biến dạng gối cầu do sự va chạm giữa dầm và móng



H13.8 Khe hở của mặt đường với khe co giãn



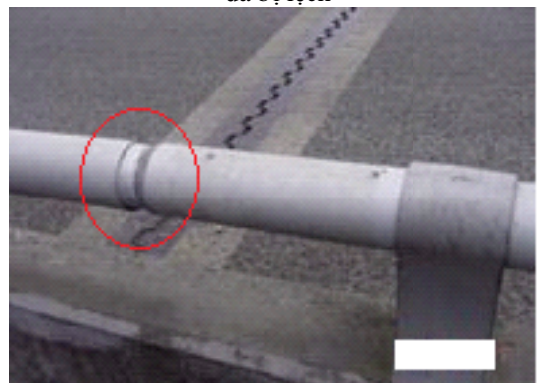
H13.9 Dịch chuyển của gối cầu đã bị lệch



H13.10 Dịch chuyển của bản tiếp điểm đã bị lệch



H13.11 Lan can hư hỏng do khe hở bất thường



H13.12 Khe co giãn quá rộng của lan can khớp kín chặt vào nhau

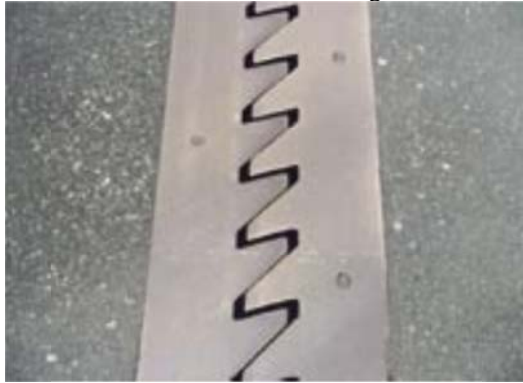
Các loại hư hỏng khác	13. Khe hở bất thường của khe co giãn	3/168
-----------------------	---------------------------------------	-------

D. Đánh giá hư hỏng												
<ul style="list-style-type: none"> • Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa theo tiêu chuẩn đánh giá cho “Khe hở bất thường của khe co giãn”. 												
<p>(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng</p> <p>1) Phân loại của đánh giá mức độ hư hỏng</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%; padding: 5px;">Loại</th> <th style="padding: 5px;">Trạng thái chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">a</td> <td style="padding: 5px;">Không có hư hỏng</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">c</td> <td style="padding: 5px;">Khe co giãn giữa bên phải và bên trái chênh lệch nghiêm trọng hoặc khe co giãn chênh lệch về cao độ theo hướng thẳng đứng.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">d</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">e</td> <td style="padding: 5px;">Khe co giãn mở rộng nghiêm trọng và mối răng của khe co giãn không chạm nhau hoàn toàn. Hoặc các dầm chủ và tường chắn của mố đang va chạm với nhau (Đó chính là dấu hiệu thể hiện chúng đang va chạm vào nhau)</td> </tr> </tbody> </table>	Loại	Trạng thái chung	a	Không có hư hỏng	b	-	c	Khe co giãn giữa bên phải và bên trái chênh lệch nghiêm trọng hoặc khe co giãn chênh lệch về cao độ theo hướng thẳng đứng.	d	-	e	Khe co giãn mở rộng nghiêm trọng và mối răng của khe co giãn không chạm nhau hoàn toàn. Hoặc các dầm chủ và tường chắn của mố đang va chạm với nhau (Đó chính là dấu hiệu thể hiện chúng đang va chạm vào nhau)
Loại	Trạng thái chung											
a	Không có hư hỏng											
b	-											
c	Khe co giãn giữa bên phải và bên trái chênh lệch nghiêm trọng hoặc khe co giãn chênh lệch về cao độ theo hướng thẳng đứng.											
d	-											
e	Khe co giãn mở rộng nghiêm trọng và mối răng của khe co giãn không chạm nhau hoàn toàn. Hoặc các dầm chủ và tường chắn của mố đang va chạm với nhau (Đó chính là dấu hiệu thể hiện chúng đang va chạm vào nhau)											

(2) Ví dụ về đánh giá (1/2)

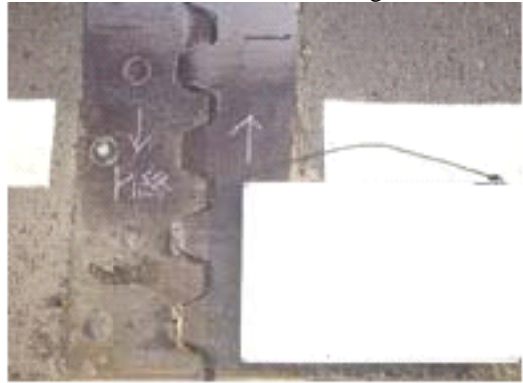
Đánh giá c

Hình 1 cấu kiện khe co giãn



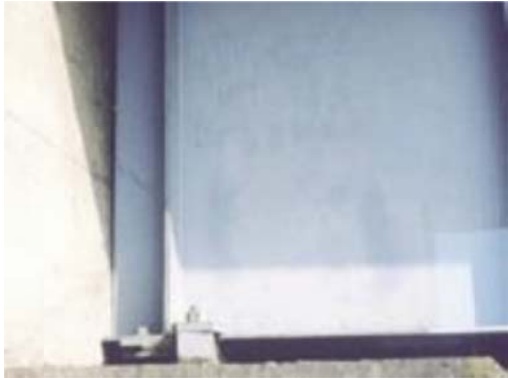
Ghi chú: Dịch chuyển theo hướng ngang của khe co giãn.

Hình 2 cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: Dịch chuyển theo hướng ngang của khe co giãn.

Hình 3 cấu kiện dầm



Ghi chú: Sự va chạm giữa dầm và tường chắn.

Hình 4 cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: - Khe co giãn mở rộng và các răng của
- Khe co giãn bị tách ra.

Hình 5 cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: Khe co giãn hẹp bất thường và răng khe co giãn khép chặt lại với nhau.

Hình 6 cấu kiện gối cầu



Ghi chú: Dịch chuyển của gối cầu bị lệch.

Các loại hư hỏng khác

13. Khe hở bất thường của khe co giãn

5/168

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

- Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán về khe hở bất thường của khe co giãn

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng.	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Khe co giãn rộng bất thường thì điều đáng lo ngại là người điều khiển xe đạp và xe máy có thể sẽ bị ngã do khe hở đó. Trường hợp này, cần tiến hành các công tác khẩn cấp để chống
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Khe co giãn được cho rằng bị gây ra do dịch chuyển hoặc nghiêng của móng, nhưng nếu các kỹ thuật viên kiểm tra không thể phát hiện được sự dịch chuyển hoặc nghiêng của kết cấu phần dưới bằng kiểm tra trực quan thì cần tiến hành các kiểm
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Khe hở bất thường của khe co giãn” trình bày trên những phần sau:

- Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- Giải thích bổ sung về tình trạng,
- Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Các loại hư hỏng khác

13. Khe hở bất thường của khe co giãn

6/168

Ví dụ

Hình 1 cấu kiện dầm



Ghi chú: (1+2) Tiếp xúc giữa dầm và tường chắn và khe hở bên kẹp có thể quan sát được; (3) Trong trường hợp gối cầu chịu tác động bất thường thì làm cho đầu dầm và gối cầu có thể bị hư hỏng.

Hình 2 cấu kiện dầm



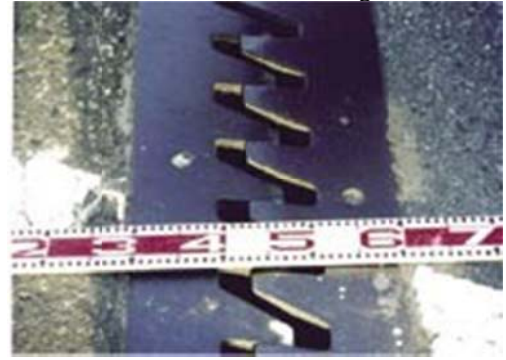
Ghi chú: (1+2) Nứt và bong tróc, dịch chuyển bất thường tại gối cầu do dịch chuyển dầm tại đầu dầm; (3) Trong trường hợp khe hở bất thường dẫn đến sự va chạm giữa các cấu kiện và gây ra hư hỏng, như xảy ra biến dạng hoặc đứt gãy.

Hình 3 cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: (1+2) Khe hở ở khe co giãn khép kín; (3) Khi bố trí khe hở không phù hợp với khe co giãn thì có thể bị hư hỏng nhanh chóng.

Hình 4 cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: (1+2) Dịch chuyển theo hướng ngang xảy ra với khe co giãn; (3) Trường hợp khe hở rộng bất thường dẫn đến tai nạn cho xe đạp hoặc xe máy.

Hình 5 cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1+2) Chuyển vị của gối cầu lệch nghiêm trọng, sứt và chạm giữa dầm và tường chắn xây ra; (3) Khe hở bất thường của khe co giãn hoặc gối cầu gây ra do dịch chuyển của kết cấu phần dưới như sụt xuống, nghiêng hoặc dịch chuyển.

Hình 6 cấu kiện Hệ thống chống sụp đổ cầu



Ghi chú: (1+2) Lệch ở mối nối hoặc bản nối; (3) Độ lệch của khe co giãn hoặc bản mối nối có thể được quan sát trong quá trình kiểm tra do điều kiện thời tiết.

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

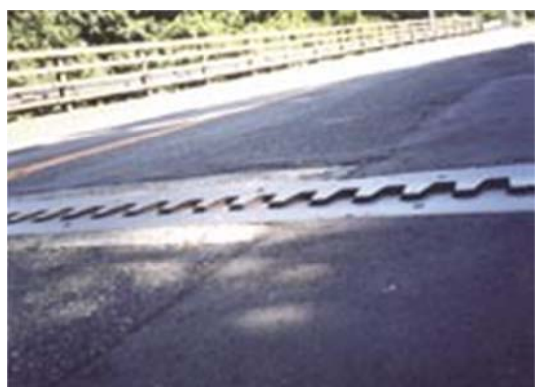
- “Độ gồ ghề trên mặt đường” được định nghĩa là một chênh lệch về cao độ hoặc không bằng phẳng sẽ làm tăng áp lực chống lại xe cộ hoặc xe cơ giới, vv... theo hướng trục cầu trên mặt đường.



H14.1 Khe hở do hư hỏng mặt đường



H14.2 Khe hở từ hư hỏng của vật liệu đổ ại khe co giãn



14.3 Khe hở bất thường tại khe co giãn



H14.4 Khe hở bất thường tại khe co giãn

Các loại hư hỏng khác

14. Độ gồ ghề trên mặt đường

2/168

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

- Chênh lệch về cao độ và độ gồ ghề sẽ được đánh giá trong phần này bất kể nguyên nhân hoặc vị trí của nó.
- Nếp gấp trên mặt đường, ổ gà, trũng và chênh lệch về cao độ tại khe co giãn hoặc tường chắn của mố sẽ được đánh giá tương tự như được nhắc đến ở phần trên.



H14.5 Ổ gà trên mặt đường



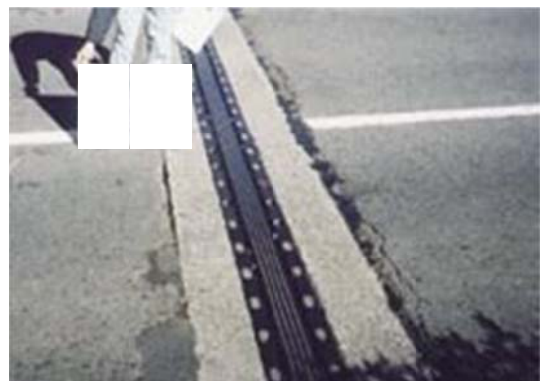
H14.6 Hố lún (trũng) trên mặt đường



H14.7 Khe hở tại khe co giãn và rơi con lăn đỡ



H14.8 Hư hỏng tại phần xây chèn của tường chắn của mố



H14.9 Khe hở giữa khe co giãn và mặt đường

Các loại hư hỏng khác	14.Độ gồ ghề trên mặt đường	3/168
-----------------------	-----------------------------	-------

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa theo tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng cho “Độ gồ ghề trên mặt đường”.

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	Gồ ghề đã xảy ra theo hướng trục cầu, nhưng mức độ chênh lệch nhỏ (Nhỏ hơn 20mm).
d	-
e	Gồ ghề đã xảy ra theo hướng trục cầu, nhưng mức độ chênh lệch lớn (Lớn hơn 20mm).

Các loại hư hỏng khác

14. Độ gồ ghề trên mặt đường

4/168

(2) Ví dụ về đánh giá

Đánh giá c

Hình 1 Cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: Khe hở nhỏ hơn 20mm.

Hình 2 Cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: Khe hở nhỏ hơn 20mm.

Hình 3: Cấu kiện khe co giãn



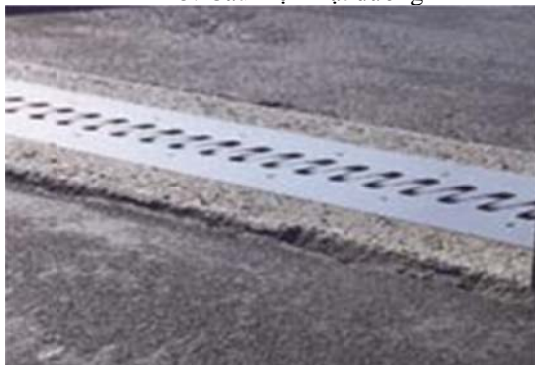
Ghi chú: Khe hở nhỏ hơn 20mm.

Hình 4: Cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: Khe hở nhỏ hơn 20mm.

Hình 5: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: Khe hở nhỏ hơn 20mm.

Hình 6: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: Khe hở nhỏ hơn 20mm.

Các loại hư hỏng khác

14. Độ gồ ghề trên mặt đường

5/168

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Tham khảo về phán đoán đứt gãy

- Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như: mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường... và về cơ bản, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo về phán đoán của “Phai màu hoặc xuống cấp”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Gồ ghề nghiêm trọng cục bộ, đáng lo ngại rằng người lái xe đạp hoặc xe máy sẽ bị ngã do khe hở này. Trong trường hợp này, cần tiến hành các công tác khẩn cấp để đối phó với hư hỏng khi cần thiết.
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	Độ gồ ghề nhỏ và khu vực hư hỏng nhỏ và cục bộ trên mặt đường nên cần tiến hành công tác bảo trì bằng cách bao phủ cục bộ khi cần thiết.
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Độ gồ ghề trên mặt đường” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Ví dụ

Hình 1: Cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: (1+2) Khe hở tại bản mặt của khe co giãn; (3) Trong trường hợp kết cấu phần dưới hoặc gối cầu đã hư hỏng, thì mặt đường có thể có khe hở.

Hình 2: Cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: (1+2) Khe hở giữa khe co giãn và mặt đường có thể quan sát được; (3) Khe hở tại khe co giãn và mặt đường có thể xảy ra do độ cứng của mặt đường khác với độ cứng của khe co giãn thép hoặc xi măng bơm tại phần trám.

Hình 3: Cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: (1+2) Khe hở tại bản mặt của khe co giãn; (3) Trường hợp kết cấu phần dưới hoặc gối cầu đã hư hỏng, thì bề mặt có thể có khe hở.

Hình 4: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: (1+2) Nứt nghiêm trọng hoặc khe hở xung quanh khe co giãn; (3) Trường hợp kết cấu phần dưới hoặc gối cầu đã hư hỏng, thì bề mặt có thể có khe hở.

Hình 5: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: (1+2) Khe hở và ô gà có thể quan sát được trên mặt đường; (3) Khe hở mặt đường dẫn đến tác động của tải trọng khiến bản mặt cầu và gối cầu chịu ứng suất môi.

Hình 6: Cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: (1+2) Khe hở do hư hỏng cao su lớp mặt; (3) Khe hở mặt đường làm cho tác động của tải trọng khiến bản mặt cầu và gối cầu chịu ứng suất môi.

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Bất thường trên mặt đường” được định nghĩa là hư hỏng trên bản mặt cầu bê tông (ví dụ như bùn hoặc cát chuyển từ bản mặt cầu bê tông), hư hỏng trên bản mặt cầu thép (như nứt trên bản mặt cầu, mối nối sử dụng bu lông) xuất hiện trên mặt đường cùng với phồng của mặt đường, ổ gà, vv...



H15.1 Vết nứt trên mặt đường



H15.2 Hố đào trên mặt đường



H15.3 Mặt trên của bê tông bản mặt cầu chuyển thành cát.



H15.4 Mặt trên của bê tông bản mặt cầu chuyển thành cát sau đó ăn mòn thép.



1) Vết nứt trên mặt đường



2) Vết nứt trên bản mặt cầu thép

B. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Trong phần này, mục tiêu kiểm tra là nứt trên mặt đường, phòng và ổ gà. Tiêu chuẩn đánh giá này được sử dụng để đánh giá độ bền của bản mặt cầu bê tông, không dùng để đánh giá thời gian sửa chữa, bảo trì của mặt đường.
- Nếu hư hỏng trên bề mặt bê tông ảnh hưởng đến mặt dưới như nứt, bong tróc, cốt thép lộ ra, rò rỉ nước và vôi bột thì nó sẽ được đánh giá trong phần liên quan.



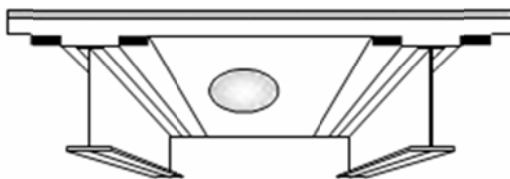
H15.6 Nứt và ổ gà



1) Hư hỏng mặt đường



2) Phần trên bản mặt cầu chuyển thành cát



Hình ảnh của bản mặt cầu bê tông



3) Nứt và vôi bột tại đáy của bản mặt cầu

Các hư hỏng cả về mặt đường và hư hỏng trên bản mặt cầu bê tông và mặt dưới của nó

Các loại hư hỏng khác	15. Hư hỏng mặt đường	3/168
-----------------------	-----------------------	-------

D. Đánh giá hư hỏng													
<ul style="list-style-type: none"> • Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa trên tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Bất thường trên mặt đường”. 													
<p>(1) Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng</p> <p>1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%; padding: 5px;">Loại</th> <th style="padding: 5px;">Trạng thái chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">a</td> <td style="padding: 5px;">Không có hư hỏng</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">b</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">c</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">d</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">e</td> <td style="padding: 5px;">Chiều rộng của vết nứt trên mặt đường là 5mm hoặc lớn hơn, và một phần bê tông của bản mặt cầu ở bên dưới mặt đường đã bị nứt đã chuyển thành bùn hoặc cát. Hoặc lún võng nghiêm trọng gây ra bởi các vết nứt do mỏi trên bản mặt cầu thép có thể ảnh hưởng đến mặt đường ở phía trên.</td> </tr> </tbody> </table>		Loại	Trạng thái chung	a	Không có hư hỏng	b	-	c	-	d	-	e	Chiều rộng của vết nứt trên mặt đường là 5mm hoặc lớn hơn, và một phần bê tông của bản mặt cầu ở bên dưới mặt đường đã bị nứt đã chuyển thành bùn hoặc cát. Hoặc lún võng nghiêm trọng gây ra bởi các vết nứt do mỏi trên bản mặt cầu thép có thể ảnh hưởng đến mặt đường ở phía trên.
Loại	Trạng thái chung												
a	Không có hư hỏng												
b	-												
c	-												
d	-												
e	Chiều rộng của vết nứt trên mặt đường là 5mm hoặc lớn hơn, và một phần bê tông của bản mặt cầu ở bên dưới mặt đường đã bị nứt đã chuyển thành bùn hoặc cát. Hoặc lún võng nghiêm trọng gây ra bởi các vết nứt do mỏi trên bản mặt cầu thép có thể ảnh hưởng đến mặt đường ở phía trên.												

Các loại hư hỏng khác

15. Hư hỏng mặt đường

4/168

(2) Ví dụ về đánh giá

Đánh giá e

Hình 1: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: Bề rộng vết nứt lớn hơn 5mm.

Hình 2: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: Bề rộng vết nứt lớn hơn 5mm.

Hình 3: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: Bề rộng vết nứt lớn hơn 5mm.

Hình 4: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: Bề rộng vết nứt lớn hơn 5mm.

Hình 5: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: Bề rộng vết nứt lớn hơn 5mm.

Hình 6: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: Bề rộng vết nứt lớn hơn 5mm.

Các loại hư hỏng khác	15. Hư hỏng mặt đường	5/168
-----------------------	-----------------------	-------

E. Đánh giá để phân loại các biện pháp

(1) Đánh giá chung

- Đánh giá để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như, mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường,... và về cơ bản các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ Đánh giá tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để đánh giá “Bất thường trên mặt đường”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp	-
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét	Một phần bê tông của bản mặt cầu đã chuyển thành bùn hoặc cát và một số mảnh bê tông sẽ sứt lở hoặc rơi sớm, hơn nữa điều đáng lo ngại rằng an toàn giao thông sẽ bị cản trở do hố lún trũng trên mặt đường.
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Điều đáng lo ngại là một số hư hỏng đã xảy ra trên bản mặt cầu bê tông, nhưng nếu các kỹ thuật viên kiểm tra không thể xác định được hư hỏng của nó bằng quan sát bằng mắt thì cần tiến hành kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	Nhìn chung các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ đánh giá rằng những hư hỏng này nên được sửa chữa bất chấp mức độ hư hỏng liên quan.

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Bất thường trên mặt đường” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Các loại hư hỏng khác

15. Hư hỏng mặt đường

6/168

Ví dụ:

Hình 1: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: (1+2) Vết nứt da cá sấu có thể quan sát được trên mặt đường; (3) Trường hợp bản mặt cầu hư hỏng, mặt đường sẽ có vết nứt hoặc hố đào.

Hình 2: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: (1+2) Vết nứt trên mặt đường; (3) Phần giữa khe co giãn và mặt đường có khe hở, điều đó dẫn đến tác động chống lại bản mặt cầu và hư hỏng cho bản mặt cầu. .

Hình 3: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: (1+2) Vết nứt và vôi bột trắng có thể quan sát được trên bản mặt cầu bê tông; (3) Trường hợp hư hỏng trên bản mặt cầu bê tông, vôi bột sẽ xuất hiện trên mặt đường thông qua vết nứt.

Hình 4: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: (1+2) Vết nứt và dịch rì xuất hiện trên bản mặt cầu thép; (3) Khi dịch rì xuất hiện trên mặt đường, bản mặt cầu thép sẽ bị ăn mòn do nước xâm nhập vào thông qua vết nứt.

Hình 5: Cấu kiện mặt đường



Ghi chú: (1+2) Nước đọng có thể quan sát được trên phần hư hỏng của mặt đường; (3) Tại nơi mà nước đọng tồn tại, lớp phòng nước hoặc bản mặt cầu có thể bị xuống cấp nhanh.

Hình 6: Cấu kiện bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Sau khi dỡ bỏ hết lớp bê tông mặt đường mà đã chuyển thành cát thì ăn mòn cốt thép có thể quan sát được tại bề mặt của bản mặt cầu bê tông; (3) Trường hợp nứt bản mặt cầu dẫn đến ăn mòn cốt thép do thấm nhập nước mưa.

Các loại hư hỏng khác

16. Trục trặc chức năng của gối cầu

1/168

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Trục trặc chức năng của gối cầu” được định nghĩa là chức năng mà gối cầu phải có như chịu tải trọng, cho phép dịch chuyển đã bị mất cục bộ hoặc toàn bộ.
- Rơi con lăn gối cầu cũng được đánh giá trong phần này.



H16.1 Hư hỏng chức năng chịu tải của gối cầu



H16.2 Hư hỏng chức năng chịu tải của gối cầu



H16.3 Hư hỏng chức năng chịu tải của gối cầu



H16.4 Hư hỏng về chức năng dịch chuyển



H16.5 Hư hỏng cả chức năng dịch chuyển và chịu tải trọng



H16.6 Rơi con lăn gối cầu

B. Mối liên quan với những hư hỏng khác

- Các phần hư hỏng bao gồm gối cầu như “Hư hỏng bu lông neo ở gối cầu (ăn mòn, đứt gãy, lỏng)” và “các hư hỏng của bê tông gối cầu (nứt, bong tróc, mất mát)” sẽ được đánh giá trong phần liên quan.



H16.7 Lỏng bu lông neo của gối cầu



H16.8 Ăn mòn bu lông neo của gối cầu



H16.9 Hư hỏng tại khối vữa xây tại chân gối cầu



H16.10 Hư hỏng tại khối vữa xây tại chân gối cầu



H16.11 Hư hỏng bê tông đế của gối cầu



H16.12 Hư hỏng bê tông đế của gối cầu

Các loại hư hỏng khác	16. Trục trặc chức năng của gối cầu	3/168
-----------------------	-------------------------------------	-------

D. Đánh giá hư hỏng												
<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa trên tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Trục trặc chức năng của gối cầu”. 												
<p>(1) Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng</p> <p>1) Phân loại đánh giá mức độ hư hỏng</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Loại</th> <th>Trạng thái chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a</td> <td>Không có hư hỏng</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">d</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">e</td> <td>Chức năng của gối cầu đã bị mất mát hoặc biến dạng kéo theo sự xuống cấp nghiêm trọng đã xảy ra.</td> </tr> </tbody> </table>	Loại	Trạng thái chung	a	Không có hư hỏng	b	-	c	-	d	-	e	Chức năng của gối cầu đã bị mất mát hoặc biến dạng kéo theo sự xuống cấp nghiêm trọng đã xảy ra.
Loại	Trạng thái chung											
a	Không có hư hỏng											
b	-											
c	-											
d	-											
e	Chức năng của gối cầu đã bị mất mát hoặc biến dạng kéo theo sự xuống cấp nghiêm trọng đã xảy ra.											

(2) Ví dụ

Đánh giá e

Hình1: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Chức năng chịu uốn bị hư hỏng nghiêm trọng.

Hình2: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Chức năng chịu uốn bị hư hỏng nghiêm trọng.

Hình3: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Chức năng chịu uốn bị hư hỏng nghiêm trọng.

Hình4: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Chức năng chịu uốn bị hư hỏng nghiêm trọng.

Hình5: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Chức năng chịu uốn bị hư hỏng nghiêm trọng.

Hình6: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Chức năng chịu uốn bị hư hỏng nghiêm trọng.

Các loại hư hỏng khác

16. Trục trặc chức năng của gối cầu

5/168

E. Đánh giá để phân loại các biện pháp

(1) Đánh giá chung

- Đánh giá để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như, mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường,... và về cơ bản các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ Đánh giá tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để đánh giá “Trục trặc chức năng của gối cầu”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	-
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Gối cầu đang lún xuống do rơi con lăn gối cầu, và chênh lệch về mức độ đã xảy ra. Đáng lo ngại rằng những người lái xe đạp hoặc xe máy sẽ bị ngã do chênh lệch về mức độ này. Trong trường hợp này, cần tiến hành một số công tác khẩn cấp để đối phó với những hư hỏng này khi cần thiết.
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Chức năng của gối cầu như dịch chuyển hoặc chịu tải bất thường, hơn nữa, còn xảy ra uốn, mất ổn định trong đầm chủ hoặc đáng lo ngại là có thể có nứt do mỏi với mỗi hàn, vì thế cần tiến hành kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Trục trặc chức năng của gối cầu” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Ví dụ

Hình1: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1+2) Mảnh vụn, rác rơi xuống chất đồng xung quanh gối cầu và ăn mòn có thể quan sát được; (3) Trường hợp mảnh vụn, vỡ chất đồng dẫn đến trục trặc chức năng của gối cầu.

Hình2: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1+2) Mảnh vụn, rác rơi xuống chất đồng xung quanh gối cầu và han rỉ tại gối cầu; (3) Trường hợp mảnh vỡ chất đồng thì gối cầu không thể thực hiện tốt được chức năng của nó.

Hình3: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1+2) Nghiêng nghiêm trọng với gối cầu; (3) Trường hợp hư hỏng kết cấu phần dưới như nghiêng, dịch chuyển hoặc lún, sẽ dẫn đến trục trặc chức năng của gối cầu.

Hình4: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1+2) Bong tróc vữa tại chân gối cầu và có khe hở giữa bê tông đế và gối cầu; (3) Trường hợp trục trặc chức năng của gối cầu sẽ dẫn đến hư hỏng những cấu kiện khác.

Hình5: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1+2) Dịch chuyển sai lệch của gối cầu; (3) Trường hợp trục trặc chức năng của gối cầu sẽ dẫn đến biến dạng hoặc nứt các cấu kiện khác

Hình6: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1+2) Dịch chuyển sai lệch của gối cầu; (3) Dịch chuyển gối cầu phụ thuộc vào nhiệt độ. Nó không thể thể hiện ra khi kiểm tra do từng mùa.

Các loại hư hỏng khác

17. Hư hỏng khác

1/168

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- Một hư hỏng mà không được phân loại trong “Các loại hư hỏng” từ 1) đến 16) và 18) đến 24), ví dụ như rác tổ chim, vạch dầu/ vẽ, sử dụng bất hợp pháp và một số hư hỏng gây ra do cháy sẽ được phân loại trong mục “Hư hỏng khác” này.



H17.1 Rác tổ chim



H17.2 Sơn, vẽ tự do



H17.3 Sử dụng phi pháp



H17.4 Hư hỏng hoặc phai màu do cháy



H17.5 Phai màu do cacbon hóa



H17.6 Phai màu do nước rò rỉ trên bề mặt

Các loại hư hỏng khác	17. Hư hỏng khác	2/168
-----------------------	------------------	-------

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa trên tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Hư hỏng khác”.

(1) Tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng

1) Tiêu chuẩn đánh giá mức độ hư hỏng

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Hư hỏng đang tồn tại.

2) Phân loại các nội dung hư hỏng

Hạng	Nội dung hư hỏng
1	Sử dụng bất hợp pháp
2	Vạch kẻ đường
3	Rác tổ chim
4	Dịch chuyển và rơi của chốt gắn mối nối
5	Hư hỏng do cháy
6	Hư hỏng khác

(2) Ví dụ

Đánh giá e

Hình1: Cầu kiện dầm



Ghi chú: Hư hỏng: Chiếm dụng chỗ phi pháp.

Hình2: Cầu kiện Tường đứng



Ghi chú: Hư hỏng: Vết sơn, vẽ tự do.

Hình3: Cầu kiện Ống thoát nước



Ghi chú: Hư hỏng: Rác tổ chim.

Hình4: Cầu kiện Lan can



Ghi chú: Hư hỏng: Hư hỏng vật liệu trám hoặc rơi.

Hình5: Cầu kiện Bề mặt trụ



Ghi chú: Hư hỏng do cháy.

Hình6: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: Hư hỏng: Sự tăng trưởng của thực vật.

Các loại hư hỏng khác	17. Hư hỏng khác	4/168
-----------------------	------------------	-------

E. Đánh giá hư hỏng

(1) Đánh giá chung

Đánh giá để phân loại các biên pháp nên được đánh giá tổng thể căn cứ vào các hệ số khác nhau như, mức độ quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường,... và về cơ bản các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ Đánh giá tình trạng hư hỏng từng bước một để phân loại mỗi kết cấu hoặc mỗi cấu kiện.

(2) Tham khảo để đánh giá “Hư hỏng khác”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình	-
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	-
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Gối cầu đang lún xuống do rơi con lăn gối cầu, và chênh lệch về cao độ đã xảy ra. Đáng lo ngại rằng những người lái xe đạp hoặc xe máy sẽ bị ngã do sự chênh lệch về cao độ này. Trong trường hợp này, cần tiến hành một số công tác khẩn cấp để đối phó với những hư hỏng đó khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	Có một số hư hỏng gây ra do cháy và đáng lo ngại rằng vật liệu đó bao gồm cấu kiện bê tông đang bị xuống cấp nghiêm trọng, vì thế cần tiến hành kiểm tra chi tiết phù hợp khi cần thiết.
B,C	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	

(3) Ví dụ

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Hư hỏng khác” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Các loại hư hỏng khác

17. Hư hỏng khác

5/168

Ví dụ (1/2)

Hình1: Cầu kiện khác



Ghi chú: (1+2) Sự chiếm dụng phi pháp ;(3) Cháy là một vấn đề chính cần được quan tâm.

Hình2: Cầu kiện dầm



Ghi chú: (1+2) Sự bào mòn xảy ra; (3) Nếu biến dạng xảy ra thì khảo sát chi tiết cần được thực hiện.

Hình3: Cầu kiện Dầm



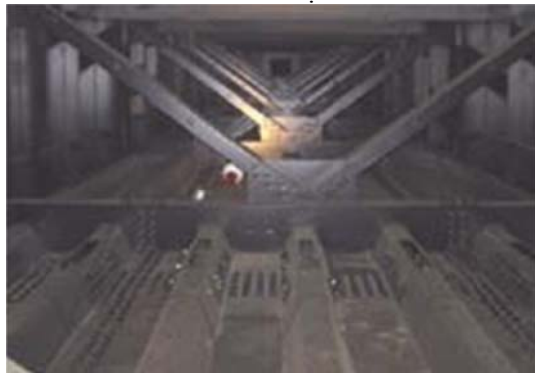
Ghi chú: (1+2) Sơn, vẽ tự do;(3) Xuống cấp màng sơn phải được kiểm tra.

Hình4: Cầu kiện Tường đứng



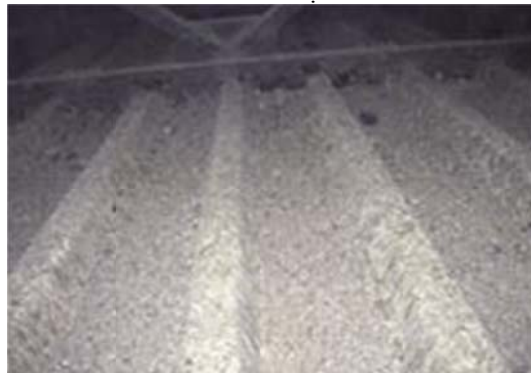
Ghi chú: (1+2) Sơn, vẽ tự do;(3) Xuống cấp màng sơn phải được kiểm tra.

Hình5: Cầu kiện Dầm



1)Trạng thái tốt

Hình6: Cầu kiện Dầm



2)Tích lũy của rác tổ chim

Ghi chú: (1+2) Rác tổ chim trong dầm hộp; (3) Rác tổ chim có thể thấm nhập khi mở lỗ thăm dò, kiểm tra của dầm hộp.

Các loại hư hỏng khác

17. Hư hỏng khác

6/168

Ví dụ (1/2)

Hình7: Cầu kiện Cầu cho người đi bộ



Ghi chú: (1+2) Tổ chim khi kiểm tra trên cầu đi bộ; (3) Trường hợp tổ chim xuất hiện trên cầu đi bộ (Kiểm tra).

Hình8: Cầu kiện dầm



Ghi chú: (1+2) Thực vật phát triển trên bê tông tại mô; (3) Sự phát triển của thực vật gây khó khăn cho việc kiểm tra.

Hình9: Cầu kiện Bề mặt trụ



Ghi chú: (1+2) Thực vật phát triển và bao phủ trên bề mặt trụ; (3) Kiểm tra không thể thực hiện.

Hình10: Cầu kiện Gối cầu



Ghi chú: (1+2) Thực vật phát triển tại gối cầu; (3) Xuống cấp màng sơn do thực vật tăng trưởng.

Hình11: Cầu kiện Cầu kiện khác



Ghi chú: (1+2) Chất đống mảnh vỡ, rác với khối lượng lớn; (3) Chất đống mảnh vỡ, rác gây ra cháy và khó khăn cho kiểm tra. (3) Chất đống mảnh vỡ, rác gây ra cháy và khó khăn cho kiểm tra.

Hình12: Cầu Cầu kiện khác



Ghi chú: (1+2) Sự chiếm dụng phi pháp; (3) Chất đống mảnh vỡ, rác gây ra cháy và khó khăn cho kiểm tra.

CHƯƠNG 5 CÁC LOẠI HƯ HỎNG THÔNG THƯỜNG

Các loại hư hỏng thông thường

18. Phần neo bất thường
19. Phai màu hoặc xuống cấp
20. Rò rỉ nước, nước đọng
21. Âm thanh và độ rung động bất thường
22. Biến dạng bất thường
23. Biến dạng và hư hỏng
24. Chết đông mảnh vụn và rác
25. Lún, dịch chuyển và nghiêng
26. Xói mòn

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Bất thường tại phần neo” được định nghĩa là dịch rỉ đang rò rỉ từ vết nứt trong bê tông neo với cốt thép dự ứng lực, hoặc bê tông neo với cốt thép dự ứng lực đang bong tróc. Tại phần bê tông của phần neo cáp dự ứng lực, ăn mòn và nứt đã xảy ra.
- Phần neo cáp dự ứng lực trong cầu dây văng, cầu lai dây văng, cầu Nielsen, cầu treo dây võng sẽ được phân loại như phần “Hư hỏng khác”. Tất cả các phần hư hỏng (Lớp phòng nước, khối bê tông neo, đồ gá kim loại neo, vật liệu đệm, vv...) bao gồm kết cấu neo được đánh giá trong phần này.
- Thân cáp được đánh giá như “kết cấu thép”, cáp nối chống động đất được đánh giá như “Hệ thống chống sụp đổ cầu”.



H18.1 Nứt tại phần bê tông neo



H18.2 Bong tróc bê tông neo



H18.3 Neo của cầu dây văng (tốt)



H18.4 Neo của cầu dây văng (tốt)



H18.5 Neo của cầu dây văng (tốt)



H18.6 Phần neo giữ cáp của cầu treodây võng (tốt)

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

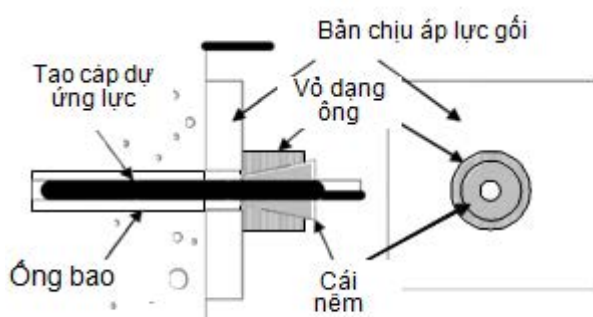
- Những hư hỏng tương tự như trong cả phần này và trong phần hư hỏng khác (ăn mòn, bong tróc, cốt thép lộ ra, nứt, vv...) sẽ đồng thời được đánh giá.



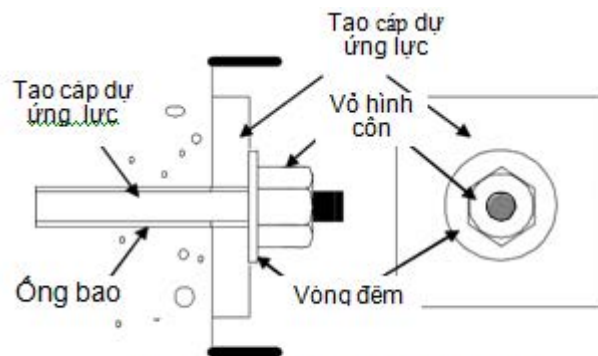
H18.7 Nứt trên phần neo cốt thép dự ứng lực ngang của bê tông



H18.8 Nứt trên phần neo cốt thép dự ứng lực ngang của bê tông



1) Cốt thép dự ứng lực phần neo



2) Phần neo cốt thép dự ứng lực

Ví dụ về phần neo của cốt thép dự ứng lực



H18.9 Neo dự ứng lực (tốt)



H18.10 Neo dự ứng lực (tốt)

Các loại hư hỏng khác	18. Bất thường tại phần neo	3/6
-----------------------	-----------------------------	-----

D. Đánh giá mức độ hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa trên tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Bất thường tại phần neo”.
- Phần neo được phân thành 3 hạng mục, “Cốt thép dự ứng lực theo hướng của chiều dài cầu”, “Cốt thép dự ứng lực theo hướng của chiều rộng cầu”, “Khác”.

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

1) Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	Dịch rời đang rò rỉ từ các vết nứt trong bê tông neo với cốt thép dự ứng lực. Phần neo bị hư hỏng.
d	-
e	Bê tông neo với cốt thép dự ứng lực đang bong tróc. Phần neo bị hư hỏng nghiêm trọng.

2) Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm

Loại	Chức năng chống ăn mòn
1	Cốt thép DUL theo hướng chiều dài cầu
2	Cốt thép DUL theo hướng chiều rộng cầu
3	Khác

Các loại hư hỏng khác

18. Bất thường tại phần neo

4/6

(2) Ví dụ về đánh giá
Đánh giá c

Hình 1: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Neo ngang dự ứng lực.
Nứt cùng với dịch rỉ.

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Neo ngang dự ứng lực.
Nứt cùng với dịch rỉ.

Hình 3: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Neo ngang dự ứng lực.
Neo bê tông đã bong tróc.

Hình 4: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Neo ngang dự ứng lực. Cốt thép dự ứng lực đứt gãy.

Các loại hư hỏng khác

18. Bất thường tại phần neo

5/6

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

- Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán về “Bất thường tại phần neo”

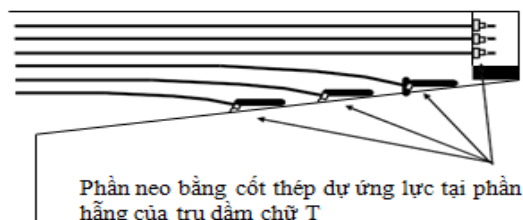
Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Bong tróc đang xảy ra tạ phần neo, và đáng lo ngại là người đi bộ hoặc ô tô phía dưới có thể sẽ bị thiệt hại do hư hỏng bởi rơi một mảnh bê tông. Trong trường hợp này, cần thiết tiến hành các công tác khẩn cấp để đối phó với hư hỏng này khi cần thiết.
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Cốt thép dự ứng lực đã đứt gãy và đang rơi ra ngoài. Đáng lo ngại là những cốt thép dự ứng lực khác sẽ đứt gãy hoặc ăn mòn do chiều dày phủ bê tông mỏng, vì thế cần tiến hành kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	Nhìn chung, các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ đánh giá những hư hỏng này nên được sửa chữa mà không phụ thuộc vào mức độ hư hỏng.

(3) Ví dụ:

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Rò rỉ nước, đọng nước” trình bày trên những phần sau:

- Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- Giải thích bổ sung về tình trạng,
- Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

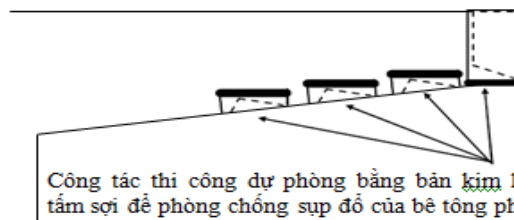
(Chú ý) Trong trường hợp công tác tăng cường bằng thi công bản thép hoặc tấm cacbon được thực hiện tại phần neo, bằng cốt thép dự ứng lực tại phần dầm hẫng của trụ dầm chữ T; sẽ rất khó khăn để phát hiện dấu hiệu xuống cấp của cốt thép dự ứng lực cho các kỹ thuật viên kiểm tra vì thế cần phải chú ý quan tâm hơn.



Phần neo bằng cốt thép dự ứng lực tại phần hẫng của trụ dầm chữ T

Phác họa phần neo

Ví dụ: phần neo bằng cốt thép dự ứng lực tại phần hẫng của trụ dầm chữ T



Công tác thi công dự phòng bằng bản kim loại hoặc tấm sợi để phòng chống sụp đổ của bê tông phụ thêm

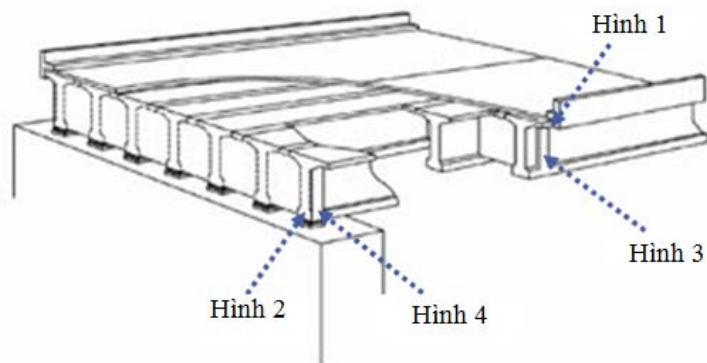
Phác họa công tác dự phòng tại phần neo

Các loại hư hỏng khác

18. Bất thường tại phần neo

6/6

Dầm dự ứng lực dạng chữ T



Hình 1: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: (1+2) Bê tông neo cốt thép dự ứng lực bị bong tróc và thép neo bị ăn mòn tại bản mặt cầu hằng; (3) Phần rơi do ngưng tụ có làm giảm lớp phủ bê tông dẫn đến ăn mòn cốt thép dự ứng lực và bong tróc bê tông.

Hình 2: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1+2) Nứt và bong tróc nghiêm trọng tại phần neo đầu dầm; (3) Trường hợp bê tông neo bị hư hỏng và cốt thép dự ứng lực bị ăn mòn thì nên tiến hành khảo sát chi tiết.

Hình 3: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1+2) Nứt và dịch rời xảy ra tại neo của cốt thép ngang dự ứng lực ở giữa dầm ngang; (3) Trường hợp dịch rời trên phần neo hư hỏng nghiêm trọng có thể được dự đoán tại cốt thép dự ứng lực và bê tông phần neo có thể rơi xuống.

Hình 4: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: (1+2) Nứt trên cốt thép dự ứng lực ngang và cấu kiện thép lộ ra; (3) Trường hợp cốt thép dự ứng lực hoặc cáp bị hư hỏng thì việc sửa chữa nên được tiến hành bất cứ khi nào hư hỏng xảy ra.

Các loại hư hỏng khác	19. Phai màu và xuống cấp	1/5
-----------------------	---------------------------	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Phai màu hoặc xuống cấp được định nghĩa là màu sắc bề mặt ban đầu của cấu kiện như bề mặt bê tông bị thay đổi sang màu sắc khác, hoặc đặc điểm của vật liệu ban đầu bị xuống cấp như sự hóa cứng của cao su, sự xuống cấp của nhựa, vv...”



H19.1 Phai màu bản mặt cầu bê tông



H19.2 Phai màu bản mặt cầu bê tông



H19.3 Nứt trên gối cầu bằng cao su



H19.4 Nứt trên gối cầu bằng cao su

Các loại hư hỏng khác

19. Phai màu và xuống cấp

2/5

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

- Phai màu sơn hoặc lớp mạ kim loại của cấu kiện thép không thuộc phạm vi của phần này.
- Hiện tượng không thay đổi màu sắc vật liệu ban đầu do bụi bẩn gây ra bởi nước chảy trên bề mặt bê tông hoặc lắng đọng phù sa rò rỉ từ bê tông, bụi bẩn bởi hệ thống xả hơi của ô tô hoặc muối than không được đề cập trong phần này.
- Phai màu gây ra do cháy không được đề cập trong phần này (Nó sẽ được đánh giá như “Hư hỏng khác”).



H19.5 Phai màu sơn trên kết cấu thép



H19.6 Phai màu sơn trên kết cấu thép



H19.7 Phai màu trên bề mặt bê tông do nước chảy



H19.8 Phai màu trên bề mặt bê tông do nước chảy

Các loại hư hỏng khác	19. Phai màu và xuống cấp	3/5
------------------------------	----------------------------------	------------

D. Đánh giá mức độ hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa trên tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Phai màu hoặc xuống cấp”.
- Về cơ bản, đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được phân loại theo các loại vật liệu hoặc đặc điểm như “bê tông”, “cao su”, “nhựa”, và “Khác”.

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

1) Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm

Loại	Vật liệu/ đặc điểm
1	Bê tông
2	Cao su
3	Nhựa
4	Khác

(Chú ý) Phân loại này phụ thuộc vào vật liệu/ chất lượng của thân cấu kiện, vì thế vật liệu bao phủ không được bao hàm ở đây. Trong trường hợp kết cấu thép, hư hỏng lớp mạ của nó sẽ được đánh giá trong phần “Sự xuống cấp của chức năng chống ăn mòn”, trong trường hợp cấu kiện bê tông thì hư hỏng lớp phủ của nó sẽ được đánh giá trong phần “Những hư hỏng của vật liệu gia cố bản mặt cầu bê tông”.

2) Các mức độ hư hỏng

Loại1: Bê tông

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Phai màu thành màu trắng sữa hoặc màu vàng nhạt

Loại2: Cao su

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Hóa cứng hoặc xảy ra nứt

Loại3: Nhựa

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Trở nên dễ gãy hoặc xảy ra nứt

Các loại hư hỏng khác

19. Phai màu và xuống cấp

2/6

(2) Ví dụ đánh giá
Đánh giá e

Hình 1: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Bê tông chuyển thành màu vàng.

Hình 2: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Nứt gối cao su

Hình 3: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Nứt gối cao su

Hình 4: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Nứt gối cao su

Các loại hư hỏng khác	19. Phai màu và xuống cấp	2/6
-----------------------	---------------------------	-----

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(4) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(5) Tham khảo để phán đoán về “Phai màu hoặc xuống cấp”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Bề mặt bê tông đang bị phai màu thành màu vàng nhạt, và đáng lo ngại rằng thân bê tông có thể bị ảnh hưởng bởi hư hỏng đông kết hoặc phản ứng cốt liệu kiềm, vì thế cần tiến hành các công tác kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Rò rỉ nước, đọng nước” được định nghĩa là nước mưa... đang rò rỉ từ khe co giãn, hệ thống thoát nước không thực hiện được chức năng ban đầu của nó, hoặc nước mưa đang chảy từ trong kết cấu dầm, dầm hẫng, gối cầu và đọng lại tại đó.
- Trường hợp mưa to, hệ thống thoát nước không thể thoát được nước mưa bởi vì quá tải và nước đọng đang xảy ra tại nhiều phần, nhưng nó là hiện tượng tạm thời. Vì thế, nếu các kỹ thuật viên kiểm tra có thể đánh giá là hiện tượng này rõ ràng không ảnh hưởng đến kết cấu thì điều này sẽ không được đánh giá như hư hỏng.



H20.1 Rò rỉ nước từ khe co giãn



H20.2 Rò rỉ nước từ đường ống thoát nước



H20.3 Nước đọng và ăn mòn trong dầm hộp do rò rỉ nước từ bể thu nước



H20.4 Nước đọng tại chân gối cầu



H20.5 Nước đọng tại chân gối cầu

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

- Nước rò rỉ từ vết nứt xuyên vào bên trong bê tông được đánh giá như “Rò rỉ nước/ vôi bột”.
- “Hư hỏng ống thoát nước” không được đánh giá trong phần này. Nó nên được đánh giá như “Hư hỏng của hệ thống thoát nước” trong phần liên quan.



H20.6 Nước rò rỉ từ vị trí bê tông mói bị vỡ



H20.7 Nước rò rỉ từ vết nứt của bản mặt cầu



H20.8 Đứt gãy với ống thoát nước



H20.9 Đứt gãy với ống thoát nước



H20.10 Đứt gãy với ống thoát nước



H20.11 Đứt gãy với ống thoát nước

Các loại hư hỏng khác	20. Rò rỉ nước và đọng nước	3/6
-----------------------	-----------------------------	-----

D. Đánh giá mức độ hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Rò rỉ nước, đọng nước”.

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

1) Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Rò rỉ nước từ khe co giãn hoặc vị trí có bề thu nước, đọng nước xung quanh gói cầu, đọng nước trong kết cấu dầm.

Các loại hư hỏng khác

20. Rò rỉ nước và đọng nước

4/6

(2) Ví dụ đánh giá

Đánh giá e

Hình 1: Cấu kiện- Cấu kiện khác



Ghi chú: Nước đọng tại chân gối cầu.

Hình 2: Cấu kiện - Cấu kiện khác



Ghi chú: Nước đọng tại chân gối cầu.

Hình 3: Cấu kiện Bể thu nước



Ghi chú: Rò rỉ nước từ bể thu nước.

Hình 4: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Nước đọng trong dầm hộp.

Hình 5: Cấu kiện Khe co giãn



Ghi chú: Nước rò rỉ từ khe co giãn.

Hình 6: Cấu kiện Khe co giãn



Ghi chú: Nước rò rỉ từ khe co giãn.

Các loại hư hỏng khác

20. Rò rỉ nước và đọng nước

5/6

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán về “Rò rỉ nước, đọng nước”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	Nước rò rỉ từ phần khe co giãn, Nếu lượng nước nhỏ, nên thực hiện các công tác bảo trì phù hợp
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ:

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Rò rỉ nước, đọng nước” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Các loại hư hỏng khác	20. Rò rỉ nước và đọng nước	6/6
-----------------------	-----------------------------	-----

Ví dụ

Hình 1: Cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: (1+2) Nước rò rỉ từ hệ thống thoát nước tại khe co giãn; (3) Hệ thống thoát nước có khả năng bị trục trặc do chất đông mảnh vụn, rác từ mặt đường dẫn đến rò rỉ nước.

Hình 2: Cấu kiện khe co giãn



Ghi chú: (1+2) Hư hỏng cao su trám tại khe co giãn; (3) Trường hợp rò rỉ nước từ khe co giãn, dầm hoặc gối cao su trở nên bị ăn mòn nghiêm trọng.

Hình 3: Cấu kiện Dầm



Phía trong dầm hộp



Phía ngoài dầm hộp

Ghi chú: (1+2) Nước đọng thể tích lớn trong dầm hộp dẫn đến ăn mòn nghiêm trọng và bản nổi bên ngoài dầm hộp cũng bị ăn mòn; (3) Thông thường rất khó khăn để quan sát được rò rỉ nước trong dầm hộp cũng như hư hỏng đường ống thoát nước nhưng một vài hiện tượng như vết nước ở dưới đế hoặc dịch rỉ nhỏ cũng nói lên thực tế đó.

Hình 4: Cấu kiện Đường ống thoát nước



Ghi chú: (1+2) Dịch rỉ dọc theo đường ống thoát nước có thể quan sát được; (3) Trường hợp dịch rỉ xuất hiện xung quanh dầm hộp, thì phía trong dầm hộp đã xuất hiện ăn mòn.

Hình 5: Cấu kiện Đường ống thoát nước



Ghi chú: (1+2) Rò rỉ nước từ bề thu nước và ăn mòn của dầm ngang có thể quan sát được; (3) Rìa giữa bề thu nước và bản mặt cầu có thể bị rò rỉ nước hoặc thấm nhập nước.

Các loại hư hỏng khác

21. Âm thanh và rung động bất thường

1/4

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Âm thanh và rung động bất thường” được định nghĩa là một kết cấu tạo ra nhiều âm thanh và rung động bất thường.



H21.1 Âm thanh do va chạm tẩm cách âm và mìa thu ánh sáng



H21.2 Âm thanh do va chạm giữa thanh xiên của giàn và bản mặt cầu bê tông dự ứng lực



H21.3 Lan can cùng với dây xoắn rung động.



H21.4 Lan can cùng với dây xoắn rung động.

Các loại hư hỏng khác	21. Âm thanh và rung động bất thường	2/4
-----------------------	--------------------------------------	-----

B. Môi liên hệ với những hư hỏng khác

- Những âm thanh và rung động bất thường xảy ra do sự cố của kết cấu hoặc hư hỏng. Thi thoảng nó xảy ra do kết hợp cả 2 chỉ tiêu. Vì thế, thậm chí nếu nó tương tự với nhiều loại hư hỏng khác thì sẽ được đánh giá như ở phần “Âm thanh và rung động bất thường” và trong cả phần các loại liên quan.



H21.5 Âm thanh từ phần đứt gãy của mối hàn liên kết giữa thanh giằng và thanh treo



H21.6 Âm thanh do lỏng bu lông tại khe co giãn.

Các loại hư hỏng khác	21. Âm thanh và rung động bất thường	3/4
-----------------------	--------------------------------------	-----

D. Đánh giá hư hỏng

Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Âm thanh và rung động bất thường”.

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

1) Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Hệ thống chống sụp đổ cầu, khe co giãn hoặc gối cầu, tấm cách âm, dầm chủ, kết cấu để kiểm tra tạo ra âm thanh bất thường. Hoặc các kỹ thuật viên kiểm tra có thể xác nhận rằng nó tạo ra rung động hoặc lung lay.

Các loại hư hỏng khác	21. Âm thanh và rung động bất thường	4/4
-----------------------	--------------------------------------	-----

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

- Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán về “Âm thanh và rung động bất thường”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét ẩn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	Khi xe cộ chạy qua đường, âm thanh bất thường xảy ra. Điều đáng lo ngại rằng những người sống xung quanh đường đang bị thiệt hại bởi những hư hỏng do âm thanh này. Trong trường hợp này, cần tiến hành các công tác khẩn cấp để chống lại hư hỏng
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Âm thanh và rung động bất thường đang xảy ra, nhưng các kỹ thuật viên kiểm tra không thể xác định được nguyên nhân hoặc nguồn gốc của hư hỏng. Trong trường hợp này, cần tiến hành kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	Âm thanh lách cách đang xảy ra bởi vì lỏng hoặc lắp ráp phụ trợ kim loại, nhưng âm thanh này nhỏ. Trong trường hợp này, cần thực hiện các công tác bảo trì phù hợp khi cần thiết.
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

Các loại hư hỏng khác	22. Biến dạng và lún/võng bất thường	1/2
-----------------------	---	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Biến dạng hoặc lún võng bất thường” được định nghĩa là lún/ võng bất thường cái mà không xảy ra trong điều kiện thường, đang xảy ra.

B. Mối liên hệ với những hư hỏng khác

- Võng bất thường gây ra do sự cố của công trình cầu hoặc hư hỏng hoặc kết hợp cả sự cố và hư hỏng trong một số trường hợp. Vì thế, hư hỏng này sẽ được đánh giá trong cả phần này và phần liên quan.
- Võng bất thường tương tự với võng do tĩnh tải bởi vì nó có thể được xác nhận trong kiểm tra. Vì thế, võng bất thường tạm thời do hoạt tải không thuộc phần này.



H22.1 Lún kết cấu phần dưới dẫn đến võng kết cấu phần trên



H22.2 Lún kết cấu phần dưới dẫn đến võng kết cấu phần trên

Các loại hư hỏng khác	22. Biến dạng và lún/võng bất thường	2/2
-----------------------	--------------------------------------	-----

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được thực hiện dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Biến dạng hoặc lún/võng bất thường”.

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

- Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Lún/võng bất thường đã xảy ra tại đầm chủ, kết cấu để kiểm tra, vv...

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

- Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán về “Biến dạng hoặc lún/võng bất thường”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Dầm bê tông đang lún/ võng ở giữa nhịp, nhưng các kỹ thuật viên kiểm tra không thể xác định được nguyên nhân của hư hỏng. Trong trường hợp này cần tiến hành kiểm tra chi tiết khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

Các loại hư hỏng khác	23. Biến dạng và đứt gãy (đứt quãng)	1/6
-----------------------	--------------------------------------	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Biến dạng và đứt gãy (đứt quãng)” được định nghĩa là biến dạng cục bộ đã xảy ra hoặc một phần cấu kiện bị đứt gãy do tai nạn xe cộ, cào xước công trình, động đất, v.v... Hư hỏng này sẽ được đánh giá trong phần này mà không cần quan tâm đến nguyên nhân của nó.



H23.1 Biến dạng cục bộ với sườn tăng cường đứng



H23.2 Hệ giằng ngang bị biến dạng cục bộ



H23.3 Giảm tiết diện ngang với dầm



H23.4 Biến dạng xảy ra tại lan can



H23.5 Đứt quãng lớp cao su trên cùng tại khe co giãn



H23.6 Biến dạng tại bản kẹp của gối cầu

Các loại hư hỏng khác	23. Biến dạng và đứt gãy (đứt quãng)	2/6
-----------------------	---	-----

B. Môi liên hệ với những hư hỏng khác

- Trong trường hợp xảy ra “Bong tróc bê tông, cốt thép lộ ra” trên cầu kiện bê tông, những hư hỏng này sẽ được đánh giá trong phân liên quan ngoại trừ phần “Biến dạng và đứt gãy (đứt quãng)”
- Trong trường hợp xảy ra đồng thời cả “Nứt” và “Đứt gãy” trên kết cấu thép, thì mỗi loại hư hỏng sẽ được đánh giá trong cả phần này và phần liên quan.



H23.7 Biến dạng và nứt tại cánh dưới của dầm dọc



H23.8 Biến dạng và bong tróc màng sơn trên hệ giằng ngang phía dưới



H23.9 Biến dạng và đứt gãy tại lan can của lề người đi bộ



H23.10 Biến dạng và đứt gãy tại lan can

Các loại hư hỏng khác	23. Biến dạng và đứt gãy (đứt quãng)	3/6
-----------------------	---	------------

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Biến dạng và đứt gãy (Đứt quãng)”.

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

1) Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	Cấu kiện đang bị biến dạng cục bộ. Một phần của cấu kiện bị đứt gãy.
d	-
e	Cấu kiện đang bị biến dạng cục bộ và nghiêm trọng. Một phần cấu kiện bị đứt gãy nghiêm trọng.

Các loại hư hỏng khác	23. Biến dạng và đứt gãy (đứt quãng)	4/6
-----------------------	--------------------------------------	-----

(2) Ví dụ
Đánh giá c

Hình 1: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Biến dạng cục bộ xảy ra tại dầm hộp.

Hình 2: Cấu kiện Lan can



Ghi chú: Cầu kiện biến dạng cục bộ có thể quan sát được.

Hình 3: Cấu kiện Khe co giãn



Ghi chú: Bong tróc lớp cao su trên mặt của khe co giãn.

Hình 4: Cấu kiện Bản mặt cầu



Ghi chú: Đứt quãng dầm và phía sau bản mặt cầu.

Hình 5: Cấu kiện Dầm



Ghi chú: Biến dạng cục bộ nghiêm trọng tại đầu dầm.

Hình 6: Cấu kiện Gói cầu



Ghi chú: Biến dạng cục bộ nghiêm trọng tại đầu dầm.

Các loại hư hỏng khác	23. Biến dạng và đứt gãy (đứt quãng)	5/6
-----------------------	---	-----

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán về “Biến dạng và đứt gãy (đứt quãng)”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác khác	Lan can đang bị biến dạng nghiêm trọng. Điều đáng lo ngại rằng những người đi bộ hoặc ô tô bên dưới sẽ chịu thiệt hại do những hư hỏng này. Trong trường hợp này, cần tiến hành các công tác khẩn cấp để chống lại hư hỏng này khi cần thiết
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	Biến dạng cục bộ và biến dạng nhỏ đang xảy ra tại lan can, cần tiến hành công tác bảo trì khi cần thiết.
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	Hư hỏng xảy ra do tai nạn xe cộ tại bản mặt cầu bê tông hẫng, có khả năng không thể sửa chữa được bằng công tác bảo trì bởi vì phạm vi của hư hỏng

(3) Ví dụ:

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Biến dạng và đứt gãy (đứt quãng)” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Ví dụ

Hình 1: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: (1+2) Biến dạng và hư hỏng một chiều có thể quan sát được tại bản cánh của dầm; (3) Trong trường hợp thiếu tĩnh không, xe cộ hoặc tàu thuyền va đập vào dầm, thì cần phải có biện pháp đối phó kịp thời.

Hình 2: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: (1+2) Biến dạng và hư hỏng một chiều có thể quan sát được tại bản cánh của dầm; (3) Trong trường hợp thiếu tĩnh không, xe cộ hoặc tàu thuyền va đập vào dầm, thì cần phải có biện pháp đối phó kịp thời.

Hình 3: Cầu kiện Vĩa



Ghi chú: (1+2) Vĩa bên cạnh mặt cầu bị đứt quãng và đầu cột bị nghiêng; (3) Trường hợp cầu kiện bị đứt quãng và cốt thép lộ ra thì tốt nhất là cần tìm biện pháp đối phó kịp thời.

Hình 4: Cầu kiện Lan can



Ghi chú: (1+2) Biến dạng và ăn mòn nghiêm trọng có thể quan sát được tại lan can; (3) Hư hỏng của lan can ngày càng nhiều vì thế để tránh xe cộ chạy đâm qua lan can thì cần phải có biện pháp đối phó.

Hình 5: Cầu kiện Ống thoát nước



Ghi chú: (1+2) Đứt quãng một phần đường ống thoát nước; (3) Trường hợp hư hỏng đường ống thoát nước có thể gây hại đến người sử dụng đường nên cần phải có biện pháp đối phó kịp thời.

Hình 6: Cầu kiện Dầm



Ghi chú: (1+2) Sườn tăng cường ngang bị biến dạng cục bộ.

Các loại hư hỏng khác

24. Chất đông mảnh vụn và rác

1/5

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Chất đông mảnh vụn và rác” trong bể thu nước hoặc ống thoát nước đang bị tắc nghẽn bởi bùn và cát, hoặc bùn và cát đang tích tụ xung quanh gói cầu.



H24.1 Hồ thu nước chất đông mảnh vụn và rác.



H24.2 Hồ thu nước chất đông mảnh vụn và rác.



H24.3 Chất đông mảnh vụn và rác xung quanh chân gói cầu.



H24.4 Chất đông mảnh vụn và rác xung quanh chân gói cầu.



H24.5 Chất đông mảnh vụn và rác tại khe co giãn



H24.6 Cổng thoát nước bị chất đông mảnh vụn và rác.

Các loại hư hỏng khác

24. Chất đông mảnh vụn và rác

2/5

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Chất đông mảnh vụn và rác”.

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

1) Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Bề thu nước hoặc ống thoát nước đang bị tắc nghẽn bởi bùn và cát, hoặc bùn và cát đang tích tụ xung quanh gờ cầu.

Các loại hư hỏng khác

24. Chất đông mảnh vụn và rác

3/5

(2) Ví dụ
Đánh giá e

Hình 1: Cấu kiện Hồ thu nước



Ghi chú: Chất đông mảnh vụn tại hố thu nước.

Hình 2: Cấu kiện Hồ thu nước



Ghi chú: Chất đông mảnh vụn tại hố thu nước.

Hình 3: Cấu kiện Khác



Ghi chú: Chất đông mảnh vụn xung quanh gối cầu.

Hình 4: Cấu kiện Khác



Ghi chú: Chất đông mảnh vụn xung quanh gối cầu.

Hình 5: Cấu kiện Khe co giãn



Ghi chú: Chất đông mảnh vụn tại khe hở của khe co giãn.

Hình 6: Cấu kiện Khe co giãn



Ghi chú: Chất đông mảnh vụn tại cống thoát nước tại khe co giãn.

Các loại hư hỏng khác

24. Chất đông mảnh vụn và rác

4/5

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán về “Chất đông mảnh vụn và rác”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	Chỉ có bề thu nước đang bị tắc nghẽn bởi bùn và cát, và với tỉ lệ nhỏ, cần thực hiện các công tác bảo trì khi cần
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	Toàn bộ ống thoát nước đang bị tắc nghẽn, và không thể làm sạch ống thoát nước bằng công tác bảo trì bởi vì tỉ lệ

(3) Ví dụ:

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Chất đông mảnh vụn và rác” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.

Ví dụ

Hình 1: Cấu kiện Bể thu nước của ống thoát nước



Ghi chú: (1+2) Chất đông mảnh vụn tại bể thu nước của ống thoát nước; (3) Rò rỉ hoặc tràn ra ngoài bể thu, dễ dàng đào khu vực xung quanh hệ thống thoát nước bị vỡ.

Hình 3: Cấu kiện Khác



Ghi chú: (1+2) Chất đông mảnh vụn xung quanh gối cầu; (3) Trường hợp nó gây khó khăn cho kiểm tra thì công tác bảo trì cần được tiến hành nhanh chóng.

Hình 5: Cấu kiện Hồ thu nước



Ghi chú: (1+2) Chất đông mảnh vụn tại hồ thu nước;
(3) Trường hợp nước đọng tại bản mặt cầu và thấm nhập vào bản mặt cầu.

Hình 2: Cấu kiện Khe co giãn



Ghi chú: (1+2) Chất đông mảnh vụn tại khe hở của khe co giãn; (3) Trường hợp khó khăn cho hành khách thì các biện pháp đối phó phải được thực hiện.

Hình 4: Cấu kiện Khác



Ghi chú: (1+2) Chất đông mảnh vụn xung quanh gối cầu; (3) Trường hợp mảnh vụn bao phủ sâu thì sẽ gây ra ăn mòn cốt thép.

Hình 6: Cấu kiện Hồ thu nước



Ghi chú: (1+2) Chất đông mảnh vụn tại hồ thu nước; (3) Trường hợp nước đọng tại mặt cầu sẽ gây khó khăn cho xe cộ thông qua.

Các loại hư hỏng khác	25. Lún, dịch chuyển và nghiêng	1/5
-----------------------	---------------------------------	-----

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Lún, dịch chuyển và nghiêng” được định nghĩa là móng hoặc gối cầu đã lún, dịch chuyển hoặc nghiêng.



H25.1 Nghiêng gối cầu



H25.2 Nghiêng và lún gối cầu



H25.3 Lún trụ



H25.4 Dịch chuyển mố

Các loại hư hỏng khác	25. Lún, dịch chuyển và nghiêng	2/5
-----------------------	---------------------------------	-----

B. Môi liên hệ với những hư hỏng khác

- Trong trường hợp xảy ra “Lún, dịch chuyển hoặc nghiêng” ở khe co giãn hoặc khe co giãn lệch nhau, mỗi hư hỏng sẽ được đánh giá ở cả phần này và trong phần liên quan.



H25.5 Dịch chuyển nghiêm trọng của khe co giãn và gối cầu, sự va chạm giữa dầm và tường chắn do dịch chuyển mố.



H25.6 Va chạm giữa dầm và tường chắn



H25.7 Vết nứt tại phần xây chèn của khe co giãn



H25.8 Khe hở thẳng đứng và khe hở rộng tại khe co giãn



H25.9 Nghiêng và ăn mòn tại gối cầu

Các loại hư hỏng khác	25. Lún, dịch chuyển và nghiêng	3/5
-----------------------	---------------------------------	-----

D. Đánh giá hư hỏng

- Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Lún, dịch chuyển hoặc nghiêng”.

(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng

1) Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm

Loại	Trạng thái chung
a	Không có hư hỏng
b	-
c	-
d	-
e	Gói cầu đã lún. Kết cấu phần dưới đã dịch chuyển hoặc nghiêng.

Các loại hư hỏng khác	25. Lún, dịch chuyển và nghiêng	4/5
-----------------------	---------------------------------	-----

(2) Ví dụ
Đánh giá e

Hình 1: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Nghiêng và lún gối cầu.

Hình 2: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Nghiêng và lún gối cầu.

Hình 3: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Nghiêng và lún gối cầu.

Hình 4: Cấu kiện Gối cầu



Ghi chú: Nghiêng và lún gối cầu.

Hình 5: Cấu kiện Khác



Ghi chú: Nghiêng và lún kết cấu phần dưới.

Hình 6: Cấu kiện Tường chắn đất



Ghi chú: Nghiêng và lún kết cấu phần dưới.

Các loại hư hỏng khác

25. Lún, dịch chuyển và nghiêng

5/5

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán về “Lún, dịch chuyển hoặc nghiêng”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Quan sát ta thấy rằng kết cấu phần dưới đã lún hoặc dịch chuyển hoặc nghiêng so với vị trí tương đối của cấu kiện khác, nhưng các kỹ thuật viên kiểm tra không thể xác nhận nó bằng kiểm tra trực quan bằng mắt, vì thế cần tiến hành kiểm tra chi tiết phù hợp khi cần thiết.
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

Các loại hư hỏng khác

26. Xói mòn

1/4

A. Đặc điểm của tình trạng chung hoặc hư hỏng

- “Xói mòn” được định nghĩa là đất và cát xung quanh thân móng hoặc kết cấu phần dưới bị xói mòn do nước chảy, sau đó biến mất.



H26.1 Đất bị rửa trôi tại móng



H26.2 Đất bị rửa trôi tại móng



H26.3 Móng bị rửa trôi.



H26.4 Móng bị rửa trôi.

Các loại hư hỏng khác	26. Xói mòn	2/4
------------------------------	--------------------	------------

D. Đánh giá hư hỏng												
<ul style="list-style-type: none"> • Đánh giá mức độ hư hỏng sẽ được tiến hành dựa theo tiêu chuẩn đánh giá hư hỏng về “Xói mòn”. 												
<p>(1) Tiêu chuẩn về đánh giá hư hỏng</p> <p>1) Phân loại theo vật liệu hoặc đặc điểm</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%; text-align: center;">Loại</th> <th style="text-align: center;">Trạng thái chung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a</td> <td>Không có hư hỏng</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c</td> <td>Đất và cát xung quanh móng của kết cấu phân dưới đã xói mòn do nước chảy</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">d</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">e</td> <td>Đất và cát xung quanh móng của kết cấu phân dưới đã xói mòn do nước chảy.</td> </tr> </tbody> </table>	Loại	Trạng thái chung	a	Không có hư hỏng	b	-	c	Đất và cát xung quanh móng của kết cấu phân dưới đã xói mòn do nước chảy	d	-	e	Đất và cát xung quanh móng của kết cấu phân dưới đã xói mòn do nước chảy.
Loại	Trạng thái chung											
a	Không có hư hỏng											
b	-											
c	Đất và cát xung quanh móng của kết cấu phân dưới đã xói mòn do nước chảy											
d	-											
e	Đất và cát xung quanh móng của kết cấu phân dưới đã xói mòn do nước chảy.											

Các loại hư hỏng khác	26. Xói mòn	3/4
-----------------------	-------------	-----

(2) Ví dụ
Đánh giá c

Hình 1: Cầu kiện Khác



Ghi chú: Xói mòn tại móng.

Hình 2: Cầu kiện Khác



Ghi chú: Xói mòn tại móng.

Hình 3: Cầu kiện Khác



Ghi chú: Xói mòn tại móng.

Hình 4: Cầu kiện Chân trụ



Ghi chú: Xói mòn tại móng.

Hình 5: Cầu kiện Khác



Ghi chú: Xói mòn tại móng.

Hình 6: Cầu kiện Khác



Ghi chú: Xói mòn tại móng.

Các loại hư hỏng khác	26. Xói mòn	4/4
-----------------------	-------------	-----

E. Phán đoán để phân loại các biện pháp

(1) Phán đoán chung

Phán đoán để phân loại các biện pháp nên được đánh giá tổng thể dựa theo các hệ số khác nhau như tầm quan trọng của mỗi cấu kiện, sự xuống cấp của hư hỏng, tình trạng môi trường, vv.. về cơ bản là các kỹ thuật viên kiểm tra sẽ phán đoán tình trạng hư hỏng từng bước một cho từng loại công trình và từng loại cấu kiện.

(2) Tham khảo để phán đoán về “Xói mòn”

Loại	Nội dung	Nhận xét
E1	Hư hỏng cần công tác sửa chữa khẩn cấp xem xét vấn đề an toàn tại vị trí hư hỏng của công trình xây dựng	
E2	Hư hỏng cần sửa chữa khẩn cấp, xem xét các vấn đề khác	
S	Hư hỏng cần thực hiện kiểm tra chi tiết	Trong kiểm tra trước đây, xói mòn đã được phát hiện, nhưng mực nước luôn luôn cao, vì thế các kỹ thuật viên kiểm tra không thể xác nhận qua kiểm tra trực quan bằng mắt. Trong trường hợp này, cần tiến hành kiểm tra chi tiết khi cần thiết
M	Hư hỏng cần tiến hành công tác bảo trì	
B,C	Hư hỏng cần sửa chữa ...	

(3) Ví dụ:

Một vài hình ảnh ví dụ về vấn đề “Hư hỏng khác” trình bày trên những phần sau:

- 1) Giải thích bổ sung cho vị trí hoặc cấu kiện thép,
- 2) Giải thích bổ sung về tình trạng,
- 3) Những cái khác được trình bày trong cột ghi chú, nhận xét.