

超音波探傷試験マニュアル

平成 2 5 年 1 1 月

高力ボルト超音波探傷検査要領

1. 超音波探傷検査の概要

図 1 に示すように、タワートップフランジボルトの頭側から垂直探傷法を用いてボルトのき裂の確認をする。図 2 にボルト配置図及びこれまでにき裂が確認されている位置を示す。

*1) ボルトの表面粗さ等を考慮して 20%を検出レベルとする。

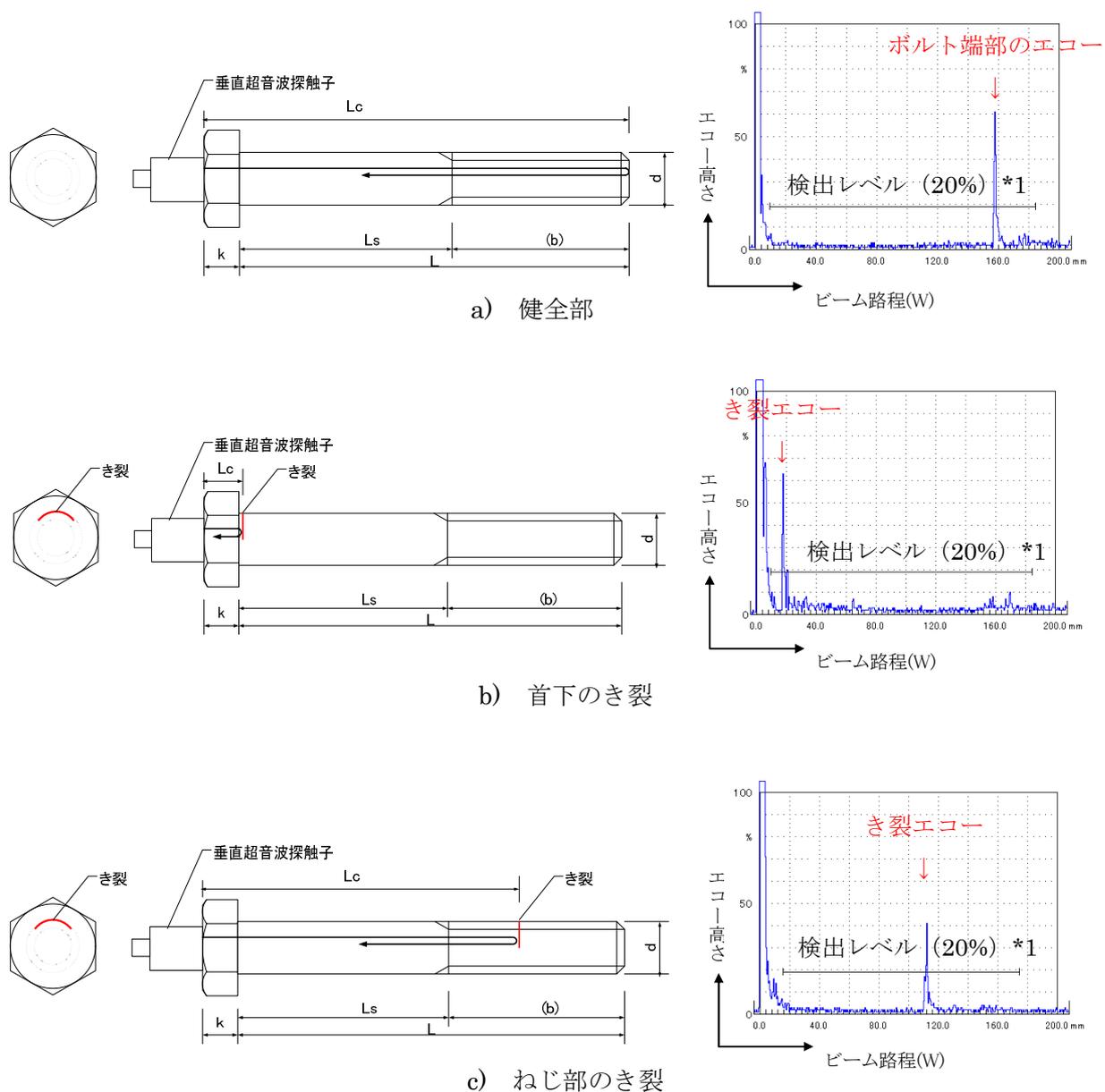
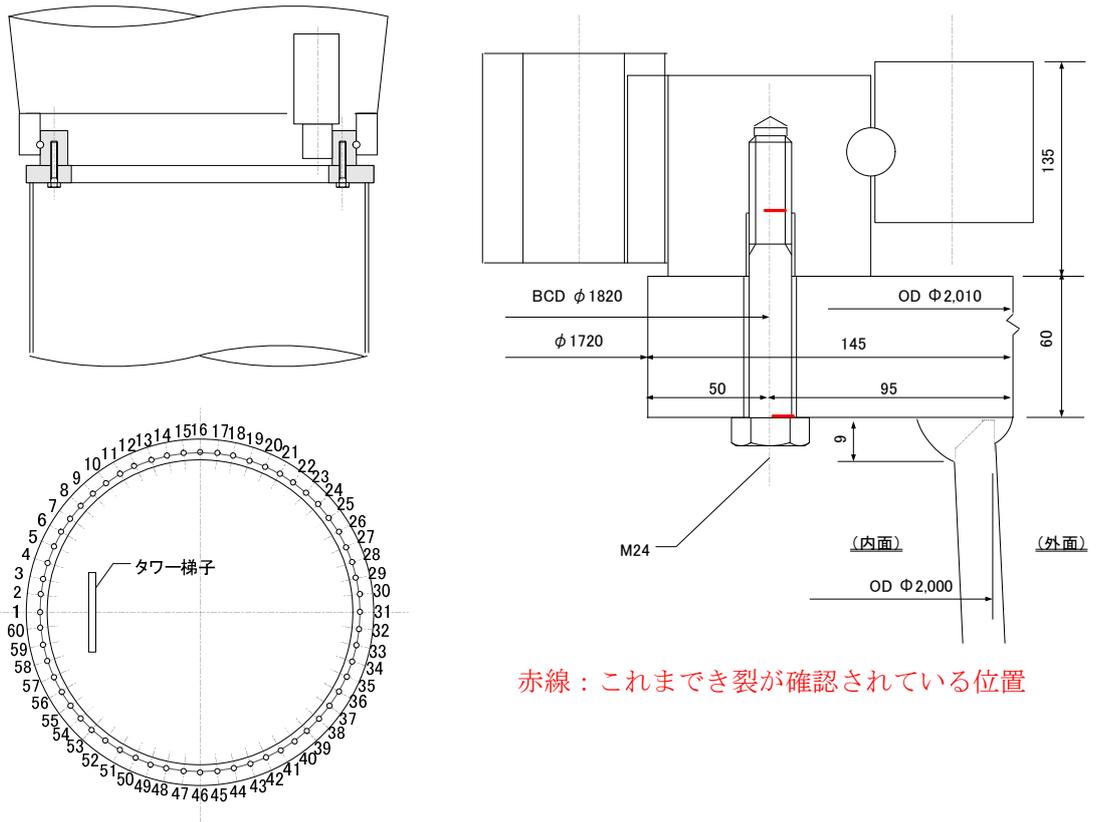


図 1 垂直探傷法によるき裂の検出要領



赤線：これまでき裂が確認されている位置

図2 ボルト配置図及びフランジ取付部の詳細

2. 超音波探傷検査の手順

概略の探傷手順を下記に示す。

- ①検査機器の設定
- ②超音波探傷の実施
- ③検査記録の作成

3. 検査機器の設定

3.1 検査装置

主な試験装置を下記に示す。

- ・ 超音波探傷装置：デジタル探傷装置（例：RYOSHO UI-S7）
- ・ 超音波探触子：垂直探触子「周波数 10MHz, 振動子サイズ 0.125 in.」（例：A5056）
- ・ 接触媒質：ソニーコート

3.2 基本設定

- ・時間軸：200mm（縦波） JIS Z 2345-超音波探傷試験用標準試験片 STB-A1 を用いて設定する。
- ・試験周波数：10MHz

3.2 探傷感度の設定

JIS Z 2345-超音波探傷試験用標準試験片 STB-G-V15-1(ϕ 1mm, きず深さ 150mm)の平底穴のエコー高さを80%に設定する。図3に、STB-G V15-1の ϕ 1mm 平底穴のエコー高さを規準とした場合の、きずの大きさとエコー高さの関係を示す。

ボルトの表面粗さ、及び、き裂の傾きを考慮して、20%を検出レベル（図1参照）とする。

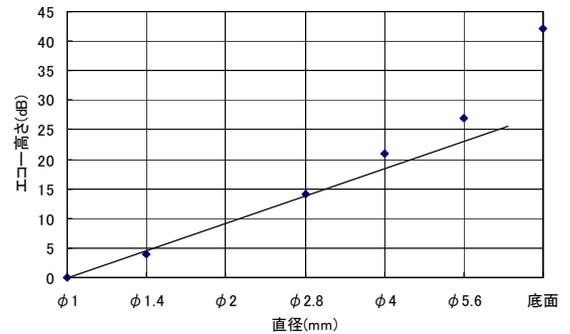


図3 きずの大きさとエコー高さの関係

4. 超音波探傷の実施

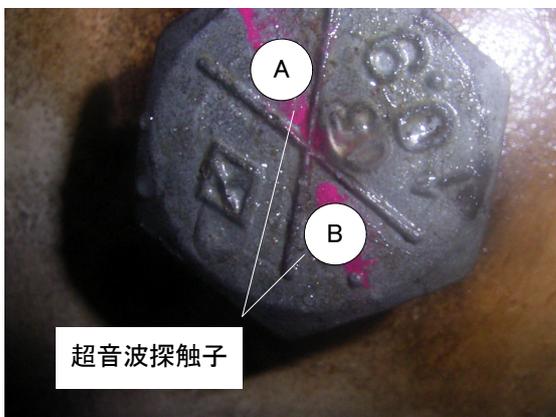
図4に示すように、タワートップフランジボルト頂部に超音波探触子を押し当てて、き裂の有無を確認する。超音波探触子は、ボルト頂部の突起を避ける位置（図中A及びBの2箇所）で、且つ可能な限りボルトの中心側に寄せた位置に置いて探傷する。必要に応じて探傷波形を記録する。



a) 探傷状況全景



b) A部詳細



c) 探傷位置（図中A及びBの2箇所）

図4 超音波探傷試験

図5に、ボルトの超音波探傷波形において、き裂エコー、ボルト端部エコー（底面エコー）、及び、遅れエコーの関係を示す。遅れエコーは、縦波から横波にモード変換されて超音波探触子に受信されるエコーであり、探傷波形の位置にき裂は存在しない。き裂が小さい場合は、き裂エコーとボルト端部エコー（底面エコー）が同時に得られるが、き裂が大きい場合は、ボルト端部エコー（底面エコー）は得られない。（図1b）及び図1c参照）

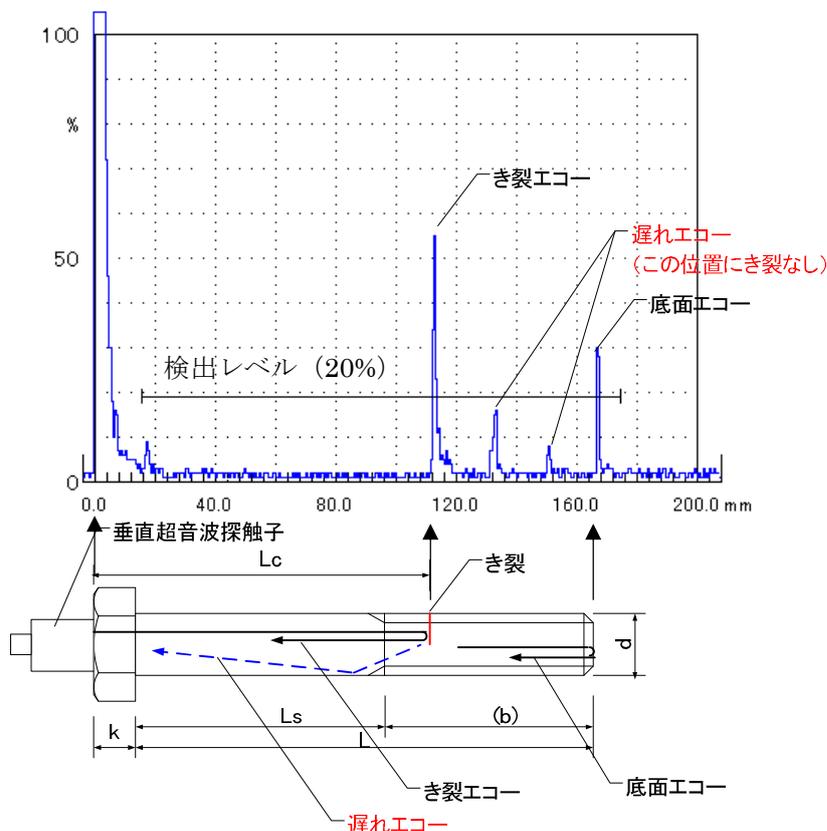


図5 超音波探傷波形におけるき裂エコーの判別

5. 検査記録の作成

①検査結果の記録（別紙「記録用紙 様式1」参照）

検査対象号機／検査日／検査員の情報を含め、き裂の有無及びき裂の位置を記録する。「き裂の位置」及び「健全なボルトの長さ」は超音波探傷波形から読みとる。

②探傷波形の記録（別紙「記録用紙 様式2」参照）

下記の探傷波形位置における探傷波形を記録する。波形記録箇所は○印で明記する。

- ・ き裂のあるボルトについては全箇所。
- ・ 健全なボルトについては代表箇所。（ボルト 10 本毎に 1 本の探傷波形を記録 No.1, 10, 20 …）

6. 検査数量

検査数：全数 60 本／基

7. 超音波探傷試験の技量資格

検査は、NDI-UT2 以上の技量資格を持つ者が実施する。

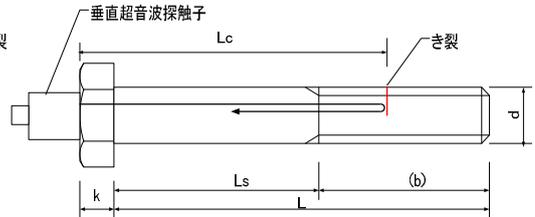
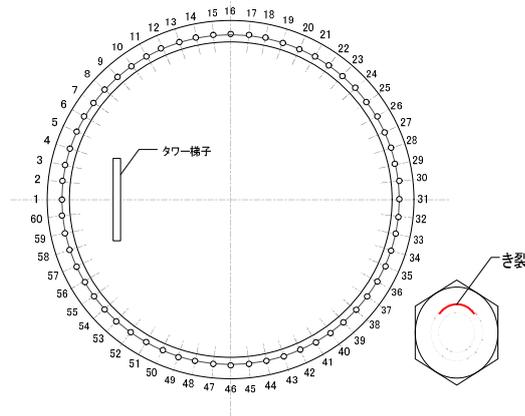
試験結果記録用紙

風力発電所 太鼓山風力発電所

号機 1号機

検査日 2013.8.7

検査員 柳川



北方向ボルトNo.
5-6

き裂の有るボルトNo. 16. 17. 18. 21. 27

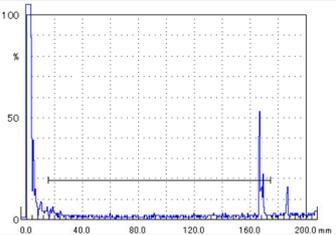
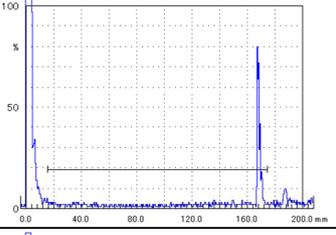
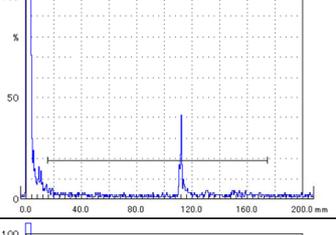
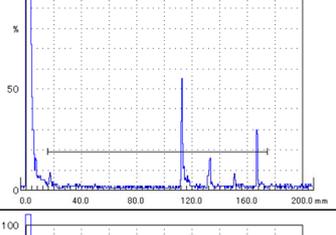
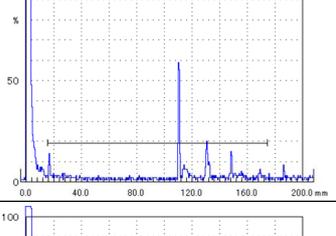
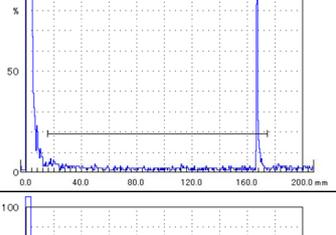
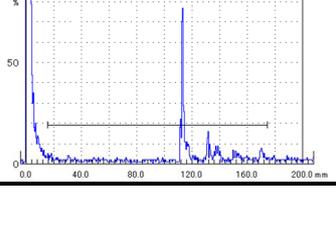
基準感度 80 dB

測定箇所 ボルト No.	き裂の有無	き裂位置 (Lc) mm	ボルト長さ (L) mm	波形	備考
1	有 (無)	-	166	○	
2	有 (無)	-	166		
3	有 (無)	-	166		
4	有 (無)	-	166		
5	有 (無)	-	167		
6	有 (無)	-	166		
7	有 (無)	-	167		
8	有 (無)	-	167		
9	有 (無)	-	168		
10	有 (無)	-	167	○	
11	有 (無)	-	168		
12	有 (無)	-	167		
13	有 (無)	-	168		
14	有 (無)	-	167		
15	有 (無)	-	168		
16	有 (無)	112	-	○	
17	有 (無)	112	-	○	
18	有 (無)	110	-	○	
19	有 (無)	-	168		
20	有 (無)	-	167	○	
21	有 (無)	113	-	○	
22	有 (無)	-	168		
23	有 (無)	-	166		
24	有 (無)	-	166		
25	有 (無)	-	166		
26	有 (無)	-	166		
27	有 (無)	136	-		
28	有 (無)	-	167		
29	有 (無)	-	167		
30	有 (無)	-	167	○	

測定箇所 ボルト No.	き裂の有無	き裂位置 (Lc) mm	ボルト長さ (L) mm	波形	備考
31	有 (無)	-	167		
32	有 (無)	-	168		
33	有 (無)	-	168		
34	有 (無)	-	168		
35	有 (無)	-	167		
36	有 (無)	-	167		
37	有 (無)	-	167		
38	有 (無)	-	167		
39	有 (無)	-	167		
40	有 (無)	-	166	○	
41	有 (無)	-	166		
42	有 (無)	-	167		
43	有 (無)	-	168		
44	有 (無)	-	167		
45	有 (無)	-	166		
46	有 (無)	-	168		
47	有 (無)	-	167		
48	有 (無)	-	167		
49	有 (無)	-	168		
50	有 (無)	-	167	○	
51	有 (無)	-	168		
52	有 (無)	-	168		
53	有 (無)	-	167		
54	有 (無)	-	168		
55	有 (無)	-	167		
56	有 (無)	-	167		
57	有 (無)	-	166		
58	有 (無)	-	168		
59	有 (無)	-	167		
60	有 (無)	-	166	○	

添付資料 記録用紙サンプル 様式 2

試験箇所： 1号機タワートップ フランジ結合ボルト

ボルト No.	き裂の有無	き裂位置 (Lc) mm	ボルト長さ (L) mm	Aスコープ波形	備考
1	無し	-	166		
10	無し	-	167		
16	有り	112	-		き裂部波形
17	有り	112	-		き裂部波形
18	有り	110	-		き裂部波形
20	無し	-	167		
21	有り	113	-		き裂部波形