

市街地における 杭の落下・転倒事故事例

(前)国土交通省東北地方整備局企画部技術管理課 課長補佐 やましな 山科 かつし 勝嗣

1. はじめに

東北地方整備局は青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県の6県を管轄し、管轄区域には44の事務所および管理所を置き、年間約1,600件の工事を発注しており、発注者として日頃から工事事故の防止に努めているところです。

東北地方整備局管内の直轄工事における工事事故の発生状況は、平成15年度92件（うち死亡事故1件）までの増加傾向から一転し、平成16年度72件（うち死亡事故2件）と工事事故が20件減少したものの、平成17年度末時点では、過去最悪の発生件数であった平成15年度を上回る104件（速報値）の工事事故が発生し、うち死亡事故も3件と非常に残念な結果となっています。

そのことから工事に関わるすべての関係者が工事事故防止の重要性を再認識するとともに、発注者ならびに受注者双方が一体となり、積極的な工事事故発生防止に向けた取り組みの強化を図ることが重要です。

今回、東北地方整備局管内の直轄工事において発生した工事事故の事例を紹介することにより、同様の工事事故防止の一助となれればと考えております。

2. 工事事故発生の概要

(1) 工事の概要

- ① 管理施設改築（RC造4階建）
建築面積346m²、延べ床面積1,192m²
- ② 既存施設とりこわし（RC造地下1階地上3階建て）
建築面積340m²、延べ床面積930m²

(2) 事故発生概要

平成17年9月21日15時頃、杭打ち工事（杭L=48m）施工中、3本目の中杭（杭径φ800mm、L=13m、重量8.06t）を杭打ち機のクレーンにより、杭置き場で杭打ち機回転キャップと回転治具をつなぎ合わせ、高さ1.5mまで吊り上げた状態で所定の杭位置まで杭打ち機が移動中、杭芯まで3.4mの地点で杭と回転治具を接続しているウィットボルトが外れ、杭が落下。その衝撃でつり上げ用の鋼ワイヤ（φ22mm）も切断し、敷地の東側にある市道を跨ぐように杭が転倒したものです。

(3) 被害状況

- ① 杭の転倒状況
写真—1～3に示す。
- ② 被災の程度
施工現場付近には11人の作業員がいたものの不幸中の幸いで人災はなく、杭の転倒の際に市道の



写真—1



写真—2

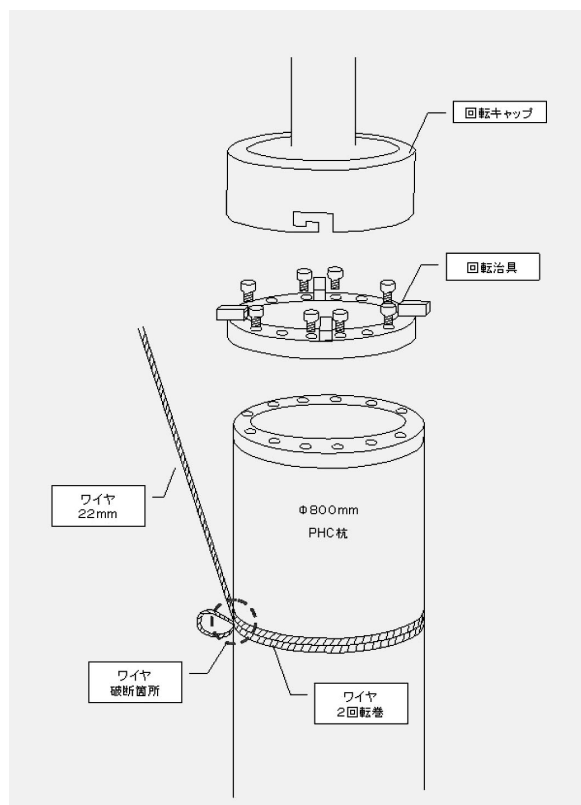


写真—3

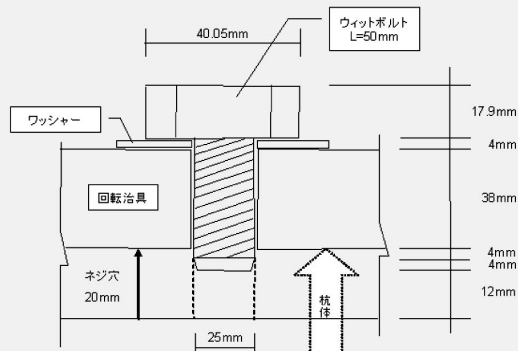
上空に架線されていた電力線（高圧6,600V 3本，低圧1本）を切断したものです。その電力線の切断により，およそ280世帯が停電し，そのうち54世帯は2時間半もの長時間にわたって停電。また，近隣の国道の信号機2機がおよそ1時間停止，市道の通行止め，電話線の切断等の被災が発生しました。

3. 原因

杭の落下・転倒事故の直接的な原因は，



図—1 杭落下時接続状況



図—2 ボルト取付け部詳細

- ① 杭と回転治具の接続の際，ボルト長の不足。
 - ② ワッシャーを使用したことにより，さらにボルトの根入れが不足。
 - ③ ボルト接続用ボルト孔11カ所のうち，8カ所のみで行った。
 - ④ 杭つり込み用鋼ワイヤを杭が落下しても耐えられる強度のものを使用していなかった。
- 以上の要因が重なったことにより起こったものです。

そもそもの事故発生の要因は，専門工事であったため元請けは下請けに任せっきりの状態であり，また下請けは経験のみで施工を行っており，



写真—4 杭接続部



写真—5 ネジ山切断



写真—6, 7 ボルト取付け部

吊り構造体の強度計算等の検討を全く行っていない
かったことによるものです。

4. 対応

事故後、直ちに事故の再発防止対策に取り組み
ました。

まずはじめに回転治具取付けボルトの強度計算
を再検討し、ボルトの径・長さ・使用本数・締付
け順序を決め、それに基づき現場作業員が締付け
を行い、その後締付け確認マーキングを3段階
(①2次下請け業者、②1次下請け業者、③元請
け業者)で実施し、締め忘れ・締め不足のないよ
う確認すること。また、その際にあらかじめチェ
ックリストを作成し、そのチェックリストに確認
事項を記録することにより、より一層の確実な施

回転治具構造当初予定

杭材			端面金具		④	吊り上げ時							
杭径	杭種	① 杭重量 最大杭長 (15m)	② 種別	③ 板厚 (mm)	吊ボルト 種別	⑤ 回転治具 厚さ (mm)	⑥ 使用ボルト 首下長 (mm)	⑦ 使用ボルト 引掛長 (mm)	⑧ 1個所当り 破断荷重 (Kgf/本)	⑨ 使用ボルト (治具 ボルト穴数) (本)	⑩ 使用時の 破断荷重 (kgf)	⑪ 破断 安全率 ⑩/⑪	⑫ ワッシャー 有無
φ600	A種	5700	I	13.8	W3/4 (19.13mm)	38	50	5	2,050	8 (8)	16,400	2.88	有
	B種		II	16.8	W1 (25.4mm)			4	2,208	8 (10)	17,664	3.10	
	SC杭(5m)	2400	—	—	吊ボルト使用せず							—	—
φ800	B種	9300	II	20	W1 (25.4mm)	38	50	4	2,208	8 (12)	17,664	1.90	有
	SC杭(5m)	3800	—	—	吊ボルト使用せず							—	—
φ900	B種	11400	II	22	W1 (25.4mm)	44	60	8	4,418	8 (12)	35,344	3.10	有
	C種	9880	II c									3.58	
	SC杭(5m)	4600	—	—	吊ボルト使用せず							—	—

(≥5)
使用ボルト引掛長は『使用ボルト首下長－(回転プレート厚さ+ボルト面取長)』で算定。

ボルト、シャックル関係の安全率は5とします。

	ボルト 面取長
W3/4	3

図—3 吊り構造体強度計算(当初)

回転治具構造検討書(改善案)

杭材			端面金具		④	吊り上げ時							
杭径	杭種	① 杭重量 最大杭長 (15m)	② 種別	③ 板厚 (mm)	吊ボルト 種別	⑤ 回転治具 厚さ (mm)	⑥ 使用ボルト 首下長 (mm)	⑦ 使用ボルト 引掛長 (mm)	⑧ 1個所当り 破断荷重 (kgf/本)	⑨ 使用ボルト (治具 ボルト穴数) (本)	⑩ 使用時の 破断荷重 (kgf)	⑪ 破断 安全率 ⑩/⑪	⑫ ワッシャー 有無
φ600	A種	5700	I	13.8	W3/4 (19.13mm)	38	52	11	4,509	8 (8)	36,072	6.32	無
	B種		II	16.8	W1 (25.4mm)		55	13	7,176	10 (10)	71,760	12.58	無
	SC杭(5m)	2400	—	—	吊ボルト使用せず							—	—
φ800	B種	9300	II	20	W1 (25.4mm)	38	58	16	8,831	12 (12)	105,972	11.39	無
	SC杭(5m)	3800	—	—	吊ボルト使用せず							—	—
φ900	B種	11400	II	22	W1 (25.4mm)	38	60	18	9,935	12 (12)	119,220	10.45	無
	C種	9880	II c								119,220	12.06	
	SC杭(5m)	4600	—	—	吊ボルト使用せず							—	—

(≥5)
使用ボルト引掛長は『使用ボルト首下長－(回転プレート厚さ+ボルト面取長)』で算定。

吊金具類の安全率は5とする。
(安全衛生規則 第164条の18の2)

図—4 吊り構造体強度計算(改善案)

※回転治具・ボルトはチェックシートを用いて全数管理する。
※()内の色はボルトの管理色。

※ワイヤーロープは上杭、中杭は1本でも耐えるが、安全を考え2本使用

※現場に表示して始業前及び終業点検をし不適格な物は場外に搬出する。

回転治具・ボルトチェックシート

※(金)とは、「岡野俊典・ザビト・熊澤真」の通川になっているか確認をしてチェックをすること

図—7 チェックシートおよび確認マーキング