

雑司ヶ谷幹線再構築工事 事故調査報告書

平成20年9月1日

東京都下水道局

雑司ヶ谷幹線再構築工事事故調査委員会

はじめに

平成20年8月5日に発生した雑司ヶ谷幹線再構築工事での事故は、5名の死者を出す痛ましいものとなった。

当局は直ちに、「雑司ヶ谷幹線再構築工事事故調査委員会」(以下、「委員会」という。)を局内に設置し、事故原因の究明と再発防止策の検討に入るとともに、緊急的に安全点検を行った。

当局では、平成16年10月に発生した新赤坂幹線工事事故以来、大雨警報発令時の工事中止などを新たに定め、事故再発防止に向けて安全対策を実施してきた。

この度の事故は、大雨警報発令前の突発的な局所的集中豪雨、これまでの安全対策で想定していなかった豪雨により発生した事故であった。

委員会は、これまで5回開催され、現地調査、関係者へのヒアリング、施工計画書などを基に事故原因の究明等にあたってきた。

今般、委員会として調査結果をまとめたのでここに報告する。

本報告の事故再発防止策を確実に履行し、安全管理を行うことによって事故防止に万全を期すよう強く求める。

また、今夏の激しい雷雨により被害が相次いだことから、気象庁においても気象予報のシステムを見直し、短期間に急速に発生・発達する強雨、雷等を解析し、10分刻みで1時間先まで予測し提供することや、注意報、警報の発表地域を区市町村単位に細分化することなどを、平成22年度から行うとのことである。

発注者、請負者とも、本報告が示した対策の実施にとどまることなく、こうした技術やシステムの進歩を積極的に取り入れ、不断に安全対策の改善・向上を図っていかれたい。

平成20年9月1日

雑司ヶ谷幹線再構築工事事故調査委員会 委員長
東京都下水道局 技監 中村 益美

雑司ヶ谷幹線再構築工事事故調査報告書

目 次

1	工事概要	1
2	事故概要	
(1)	発生日時、場所及び被災者	4
(2)	事故発生の経緯	4
(3)	事故発生後の捜索状況	6
3	事故原因の究明	
(1)	雨天時の安全対策の考え方	7
(2)	事故発生に至った要因と課題	8
4	事故後の緊急安全措置	
(1)	地下工事の中止及び安全総点検の実施	10
(2)	気象講習実施の決定	10
5	事故の再発防止策	
(1)	対象とする工事	10
(2)	突発的な局所的集中豪雨への対応	10

1 工事概要

(1) 工事件名

雑司ヶ谷幹線再構築工事

(2) 工事場所

豊島区雑司が谷一、二丁目、文京区目白台二丁目

(3) 発注者

東京都下水道局

(4) 請負者

株式会社 竹中土木

(5) 工期

平成 19 年 12 月 3 日 ~ 平成 21 年 1 月 15 日

(6) 工事内容

本工事は、豊島区雑司が谷一、二丁目、文京区目白台二丁目付近の既設雑司ヶ谷幹線の老朽化対策のため、再構築工事（矩形渠の更生）を施行するものである。

なお、管渠内面被覆工法（製管工法）を採用し、全区間を昼間施工で実施する。

工事の内容は、次のとおりである。

- ・ 管渠内面被覆工法（製管工法）： 2,000mm × 1,460mm L = 598.75m
- ・ 既設人孔改造： 8箇所
- ・ 汚水ます： 83箇所
- ・ 汚水ます取付管： 150mm ~ 200mm L = 195.85m

図 - 1 関連施設の位置図



図 - 2 施工区間図



図 - 3 平面図

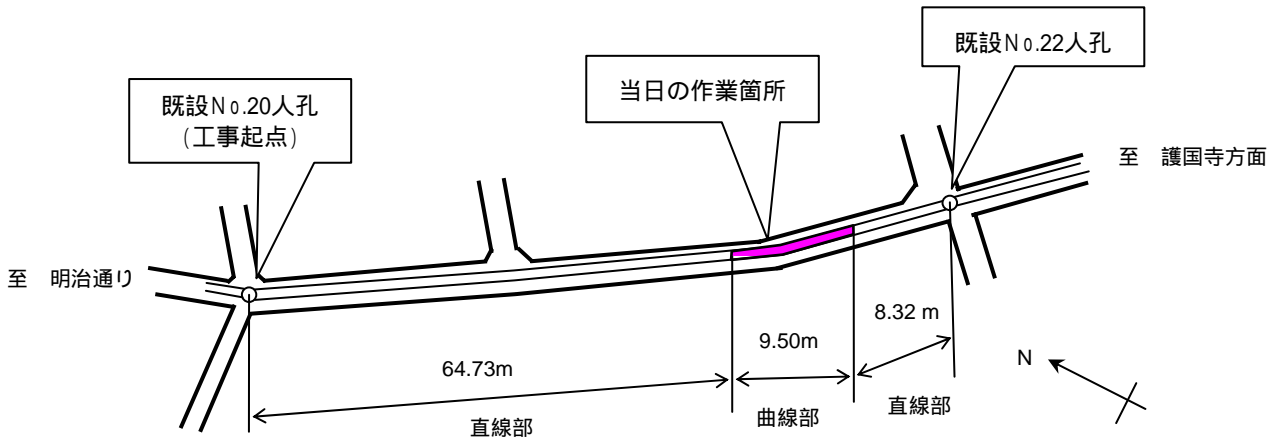


図 - 4 縦断面図

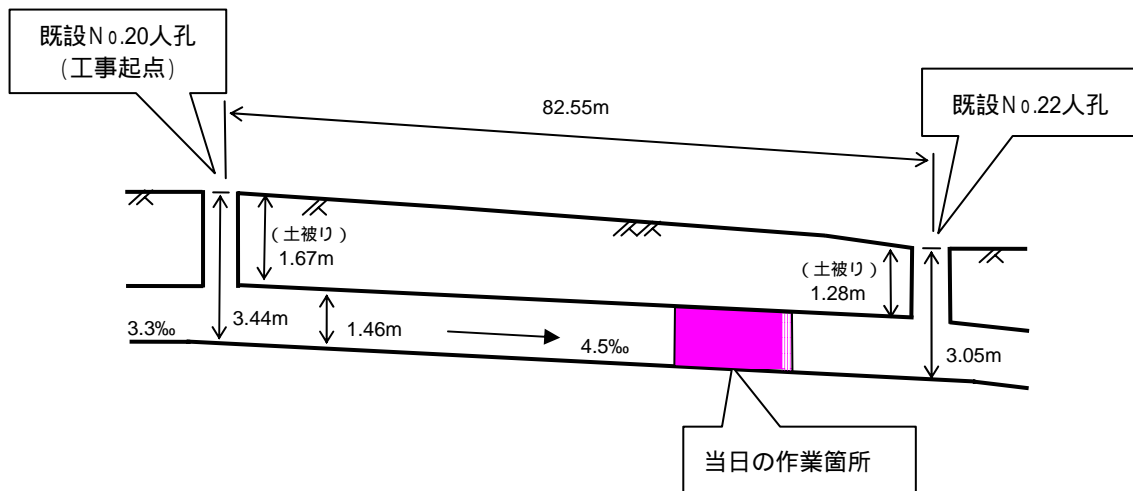
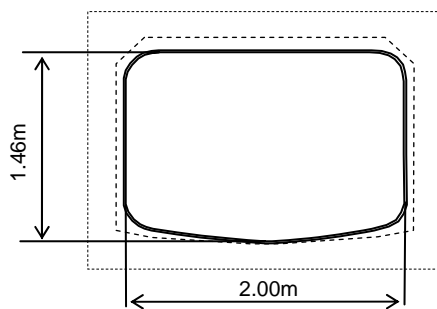


図 - 5 横断面図



2 事故概要

(1) 発生日時、場所及び被災者

1) 発生日時

平成 20 年 8 月 5 日（火） 午前 11 時 40 分～12 時頃

2) 発生場所

豊島区雑司が谷二丁目 22 番地先 雑司ヶ谷幹線管内

3) 被災者

- ・北立建設工業株式会社（一次下請け） 社員：男性 1 名（49 歳）
- ・株式会社橘技建工業（二次下請け） 社員：男性 4 名（44 歳、38 歳、31 歳、29 歳）

(2) 事故発生の経緯

1) 事故当日の状況

天候と降雨状況

事故当日、関東甲信地方には前線が停滞し、南から湿った空気が流れ込んで、大気の状態が非常に不安定になっていた。東京区部でも、朝から大気の状態が不安定で、気象庁より東京 23 区には、前日から雷注意報が継続して発令されており、当日の午前 11 時 35 分に大雨・洪水注意報、午後 0 時 33 分に大雨・洪水警報がそれぞれ発令された。

東京アメッシュのデータでは、雑司ヶ谷幹線の上流域である池袋付近で、午前 11 時 30 分頃から弱い雨が計測され始め、午前 11 時 40 分頃には強い雨に変わっている。作業現場付近でも、この頃から雨が降り出し、10 数分後には降雨強度 80mm/h を超えるような豪雨が計測されている。

また、作業現場より 150m 離れた当局の豊島出張所にある地上雨量計（参考資料図 - 1）では、午前 11 時 50 分に 0.5mm の最初の雨を記録しており、そのわずか 3 分後の午前 11 時 53 分からの 1 時間に時間最大降雨量 57.5mm を記録している。また、午前 11 時 50 分から午後 6 時 35 分までの総降雨量は 134mm であった。

事故当日の作業

事故当日の作業内容は、今回発注された工区の最上流部である、既設 No.20 人孔～既設 No.22 人孔間において、下水道管の内面を FRP 樹脂により被覆する作業である。この作業の施工手順は、下地処理工 樹脂及びプライマー塗布工 積層工 養生工 仕上げ工であるが、事故の当日は樹脂及びプライマー塗布工の作業を行う初日であった。

午前 9 時からの朝礼後、毎日現場で行われる危険予知活動の中で「天候が不安定です。急に雷雨があると思うので、水位上昇時はすぐ地上に上ること」との指示が

作業員になされていた。午前 9 時 30 分から準備作業に着手し、管内の作業が始まったのは午前 11 時からであった。

事故当時、管内では一次下請けである北立建設工業の職長 1 名と、二次下請けの橋技建工業の作業員（以下、「管内作業員」という。）5 名の合わせて 6 名が、地上では請負者である竹中土木の現場代理人兼監理技術者（以下、「監理技術者」という。）の職員 1 人、気象情報収集確認者（以下、「気象担当者」という。）の職員 1 人、橋技建工業の作業員（以下、「地上作業員」という。）3 名の合わせて 5 名、総勢 11 名で作業を行っていた。

2) 事故発生の状況

事故発生直前の状況

- ・ 下水道局基幹施設再構築事務所工事第二課（所在地：中野区新井三丁目）より現場に来ていた当局担当監督員の「雨が降りそうなので注意するように」との注意喚起により、気象担当者は携帯電話のインターネットを通じて気象情報にアクセスし、大雨に関する注意報・警報の発令が無いことを確認した（午前 11 時 30 分頃）。
- ・ 当局担当監督員は路上で作業内容の説明を受けた後、帰庁するため、公用車を駐車してある下水道局豊島出張所に徒歩で戻った。途中より小雨が降り出したため、車で再び現場に立ち寄り、車内から路上にいた監理技術者と気象担当者に、「雨が降ってきたので、十分に注意するように」と再度指示し、帰庁した。
- ・ 気象担当者はこの指示を聞き、地上作業員 1 名を伴い既設 No.22 人孔へ行った。地上作業員は既設 No.22 人孔の蓋を開け、管内の職長に注意するよう告げ、職長がほかの 5 名の管内作業員にその事を伝えた声を聞き、人孔の蓋を閉めた。
- ・ その後、監理技術者も地上作業員 1 名を伴い既設 No.22 人孔へ行き、地上作業員に蓋を開けさせ、管内作業員に「雨のために作業が中止になるかもしれない」と改めて声を掛けさせた後、蓋を閉めさせ既設 No.20 人孔に向かった。
- ・ 監理技術者が既設 No.20 人孔に向かう途中、雨が急に強くなってきたため、同行していた地上作業員と途中から既設 No.22 人孔へ引き返した。地上作業員は人孔の蓋を開け、職長に「あがれ」と指示した。監理技術者も、退避することを全員に伝えるよう、自ら職長に指示した。そして地上作業員に、人孔の蓋を閉めさせ、その場に待機した。

事故発生時の状況

- ・ 既設 No.20 人孔で、地上作業員 1 名と管内作業員が資機材を上げる作業をしていた際、地上作業員が管内作業員に「雨が結構降ってきたけど水位はどう」と確認したところ、管内作業員から「結構増えてきた」との返事があった。
- ・ 監理技術者が既設 No.22 人孔で蓋を閉めて待機中、中から「開けてくれ」との声を聞き、人孔の蓋を開けたところ、管内は満水に近い状況で雨水が流れており、管内作業員 1 名が人孔側塊最下部の足掛金物に掴まっていたため、監理技術者は

急いで縄梯子を降ろしたが、管内作業員は掴みきれずに流された。

- ・ 監理技術者は地上作業員 1 名を伴い、既設 No.22 人孔の 516m 下流の工事終点にある既設 No.10 人孔へ行き、蓋を開けて確認したが、流された作業員は発見できなかった。また、気象担当者も、No.22 人孔の 58m 下流に位置する既設 No.30 人孔へ行き、ロープを垂らして呼びかけたが反応無かった。
- ・ 気象担当者が既設 No.22 人孔に戻ったところ、下ろしていた縄梯子を使って、管内作業員 1 名が自ら上がって来たため、気象担当者らが介助して路上に引き上げた。
- ・ 監理技術者らは、下流部の既設 No.30 人孔と既設 No.10 人孔の間にある 2 つの人孔の蓋を開け生存者を探したが、発見出来なかった。

事故情報の連絡状況

監理技術者は、管内の流速が非常に早く、自分たちでは救助活動が手に負えないと判断し、午後 0 時 10 分に 119 番通報するとともに、基幹施設再構築事務所工事第二課の担当監督員へ、事故の発生を連絡した。

担当監督員は、事務所内にいた課長に事故の発生を報告した後、係員 1 名を伴い、直ちに事故現場に向かった。

(3) 事故発生後の搜索状況

午後 0 時 30 分頃、東京消防庁が現地に到着、現地本部を設営し、付近の交通を遮断した上、搜索を開始した。

搜索は雑司ヶ谷幹線及び下流の幹線、後楽ポンプ所及び神田川で進められたが、搜索の結果、8 月 5 日（火）～8 日（金）にかけて、神田川及び後楽ポンプ所において、流された 5 名全員が遺体で発見された。

3 事故原因の究明

(1) 雨天時の安全対策の考え方

1) 当局の基本的考え方

平成 16 年 10 月 9 日（土）に発生した新赤坂幹線の事故を受けて、従来の安全対策に加え、新たに雨水が坑内に流入する可能性のあるトンネル工事等における再発防止策として、次の対策を定めた。

- ・ 大雨、洪水、暴風警報発令時には直ちに全ての工事を中止
- ・ 現場条件に合わせた安全管理基準の施工計画書への記載等

これらの再発防止策は、当局の土木工事標準仕様書に表 1 の内容で組み入れられた。

表 - 1 雨天時の安全対策についての考え方

状 況	標準仕様書（平成 18 年 4 月版）
災害発生のおそれがある場合	請負者は、常に気象情報等に注意を払い、台風、集中豪雨などによる災害発生のおそれがある場合には、事前に現場を点検し必要な措置を講ずるとともに、点検結果及び措置内容を監督員に報告しなければならない。
警報の発令	請負者は、当該施工箇所に係る気象区域に、大雨、洪水、暴風警報が発令された場合には、直ちに全ての工事を中止し、必要な対応を図らなければならない。
施工計画書への記載	請負者は、当該工事における施工計画書の「安全管理」に関する記述には、特に以下の内容を検討し、明記しなければならない。 (1) 現場の特殊性 (2) 危険因子の分析と対応 (3) 安全状態の確認

出典：東京都下水道局土木工事標準仕様書

2) 請負者の本工事での考え方

本工事における雨天時の安全対策について、請負者が定めた施工計画書の主な内容は以下のとおりである。

安全管理の基本方針

安全管理に関する特記仕様書に基づき、当該施工箇所に係わる気象区域に、大雨、洪水、暴風警報が発令された場合には、直ちに全ての工事を中止し、管渠内に流下阻害となる物がないか、現場内外に飛来する物がないか等の点検結果、及び処置内

容を実施した上で、担当監督員に報告する。

気象情報の収集

- ・ 気象情報収集確認者（正、副の2名）を選任。
- ・ 気象情報収集確認者は、日々の気象情報を気象庁ホームページ、下水道局東京アメッシュ、テレビ、ラジオ等を利用し情報を収集するとともに、現場工事責任者（当該工事では職長）に情報を伝達する。

気象条件等による作業中止基準

a) 作業開始前からの降雨の場合

1. 小雨・雨の場合

- 1) 人孔鉄蓋を開放し管渠内の状況を地上から確認
- 2) 気象情報の収集

上記の2点から現場代理人が判断し作業中止命令を出す。

判断基準：今回施工の雑司ヶ谷幹線には、流量表から解るように最下流で約48haの雨水、汚水面積を背負っており、50mm/hの雨量の際には等流水深が約60～90cmになる計算になっている。（降雨の無い時の水深は約10cm）

しかし、流域面積が広い雑司ヶ谷幹線では最近見られる狭い範囲に集中して降る都市型集中豪雨を考慮し、水位の上昇が認められたら作業中止とする。

2. 注意報を伴う雨量の場合 ----- 作業中止
3. 警報を伴う雨量の場合 ----- 作業中止

b) 作業開始後の降雨の場合

1. 小雨・雨の場合

- 1) 気象情報の収集
- 2) 管渠内水位上昇を定位置にて測定・確認しながら作業
 - ・ 水位上昇が見られない場合 ----- 通常作業
 - ・ 水位上昇が確認された場合 ----- 作業中止し、地上に退避

2. 注意報を伴う雨量の場合 ----- 作業中止
3. 警報を伴う雨量の場合 ----- 作業中止

(2) 事故発生に至った要因と課題

事故当日の降雨状況や、管内水位の変動状況から、今回の事故をもたらした主たる要因は、「突発的な局所的集中豪雨による急激な水位上昇」にあったものと考えられる。

これまでの雨天時の安全対策は、このような突発的な局所的集中豪雨による急激な水位上昇を想定したものとなっていない。

具体的には、次のような事項が課題としてあげられる。

1) 作業の中止基準

注意報、警報の発令や水位上昇に基づき設定されている作業の中止基準では、今回のような気象状況には対応できなかった。

- ・ 大雨洪水注意報の発令された午前 11 時 35 分頃には、既に雑司ヶ谷幹線の上流域である池袋付近では雨が降り始めていた。また、警報が発令されたのは、事故発生後であり、気象情報による作業の中止基準では対応し切れなかったと思われる。
- ・ 工事関係者からの聞き取りにより、事故当時の雑司ヶ谷幹線内では、水位が上昇し始めてからわずかな時間で満管に近い状態になったことがわかった。このことより、「水位上昇が確認された場合、作業を中止し、地上に避難」では、十分な退避時間の確保ができなかったと思われる。

2) 気象情報の把握

気象担当者が携帯電話のインターネットに自らアクセスする方法では、リアルタイムに注意報、警報の情報を取得することができない。また、気象担当者をはじめ工事関係者に、突発的な局所的集中豪雨などの気象に関する知識や、気象の急変が重大な事故に結びつくという認識が不足している。

3) 退避の手順等

今回のような急激な水位の上昇を想定した退避手順や退避の方法等が示されていなかった。

- ・ 今回の事故のように、急激に水位が上昇した場合には、管内の資機材を引き上げる処置をしていたのでは、退避が間に合わない。

4) 安全対策

作業員が流されるなど、不測の事態に備えるための安全対策を充実する必要がある。

- ・ 急激な水位の上昇があっても、作業員が自力で安全を確保できる、避難器具・用具の設置が必要である。

突発的な局所的集中豪雨に対応するには、以上のような課題に対し、適切な措置を講じなければならない。

4 事故後の緊急安全措置

当局は、今回の事故を受けて、緊急に、以下の措置を講じることとした。

(1) 地下工事の中止及び安全総点検の実施

- ・ 事故当日の8月5日、事故調査委員会を設置するとともに、事故の再発防止を図るため、管渠、施設工事等の全ての地下工事の作業を一時中止したうえで、安全総点検を実施することを指示した。
- ・ 8月6日、臨時所長会を開催し、事故調査委員会報告が出るまで、一滴でも雨が降れば作業を中止することまた、再開にあたっては、上流域の降雨状況、管内水位等を確認することを周知徹底した。

(2) 気象講習実施の決定

今回の事故が、これまで想定していない突発的な局所的集中豪雨に起因するものだったことから、急変する気象等の基礎的な知識を習得し、今後の工事等の安全管理に活用するため、局職員及び請負者を対象に、気象予報士による講習会を実施することを緊急に決定した。

5 事故の再発防止策

(1) 対象とする工事

雨天時に、雨水の流入・増水による影響を受ける地下工事等とする。

(2) 突発的な局所的集中豪雨への対応

1) 作業中止の基準

突発的な局所的集中豪雨に対しても工事の安全管理に万全を期するため、新たな作業の中止基準を定める。

なお、気象情報については、注意報及び警報の対象を大雨、洪水のいずれかとする。

作業開始前

- ・ 当該施工箇所に、一滴でも雨が降っている場合、作業は開始しない。
- ・ 当該施工箇所に係る気象区域に、注意報または警報が発令されている場合、作業は開始しない。

作業開始後

- ・ 当該施工箇所に、一滴でも雨が降れば、即刻作業を中断し、一時地上に退避する。
- ・ 当該施工箇所に係る気象区域に、注意報または警報が発令された場合、即刻作業を中断し、一時地上に退避する。
- ・ 退避に際しては、作業中の資機材を放置する。

作業開始・再開の条件

作業の開始及び再開にあたっては、次の3項目の全てが確認されることを条件とする。

- ・ 当該施工箇所に雨が降っていないこと、また、当該施工箇所に係る気象区域に、注意報または警報が発令されていないことが確認されること
- ・ 管内の水位を計測し、事前の調査に基づく通常水位と変わらないことが確認されること
- ・ 作業着手前の安全確認について、施工計画書に定める事項の全てを完了すること

2) 気象情報を迅速に把握するシステムの構築

急激な気象変動などの気象情報を迅速に取得するため、気象担当者の携帯電話に、注意報及び警報の自動配信システムの配備を義務付ける。

3) 退避計画作成の義務化

作業員が管内から地上に、安全かつ迅速に退避するため、人命の最優先を基本とし、ブザー付き回転灯(参考資料 図 2)の配備、退避時の資機材放置及びこれらを盛り込んだ退避計画の作成を義務付ける。

施工計画書に盛り込む退避計画の基本事項は、次のとおりである。

- ・ 作業中止基準の明示
- ・ ブザー付き回転灯の配備等、退避指示の確実な伝達方法
- ・ 退避時に放置する資機材などによる管内の状況や退避時間を考慮した退避ルートの決定
- ・ 工事着手前における退避訓練の実施方法

4) 流下防止対策の実施

不測の事態においても人命を確保するため、作業に先立ち、管内に人孔間を結ぶ救助用ロープの設置(参考資料 図 3)、人孔への縄梯子の設置(参考資料 図 4)、安全帯の装着など、適宜、作業環境に応じた対策を組み合わせ、安全対策の充実を図る。

5) 気象講習の実施

下水道工事に携わる局職員及び請負者は、降り始めから数分間で豪雨になる場合もあることを認識し、安全管理を行っていく必要がある。

このため、急変する気象等の基礎的な知識を習得し安全管理に活用するため、局主催で、気象の専門家による講習会を定期的実施する。また、講習内容については、職場研修等を活用し、局内及び請負者社内に広く周知させる。

6) 対策に要する経費について

作業の中断により発生した経費については、請負者との協議に基づき適切に措置する。

おわりに

今回の事故を受けて、当調査委員会は発注者の立場から考えられる限りの安全対策を講じることとしたが、多岐多様な下水道工事を発注している実態から、どうしても対策が総論的・一般的な内容に留まらざるを得なかったことは否めない。

請負者は安全管理の第一義的責務を果たすべき者として、都民などの第三者はもとより自社の従業員をも含めて、安全管理に最大限配慮する責任がある。

委員会が示した安全対策が、発注者の立場から全ての工事現場で遵守すべき最低限の共通事項であるとの認識の下、請負者は個々の工事内容や工事現場の特性はもとより、従業員の年齢・体力などにも十分に配慮して、より具体的で確実な安全対策を講じるよう努めて欲しい。

「現場は生きている」のであり、今回の委員会が示した安全対策を土台として創意工夫を凝らし、個々の現場に最適な安全管理を盛り込んだ施工計画書が作成され、着実に実行されることを強く要望したい。

「都民の安全・安心」に寄与する都市インフラとしての下水道が、真に都民に信頼される「下水道事業」になるために。

参考資料

図 - 1 豊島出張所の地上雨量計の観測結果

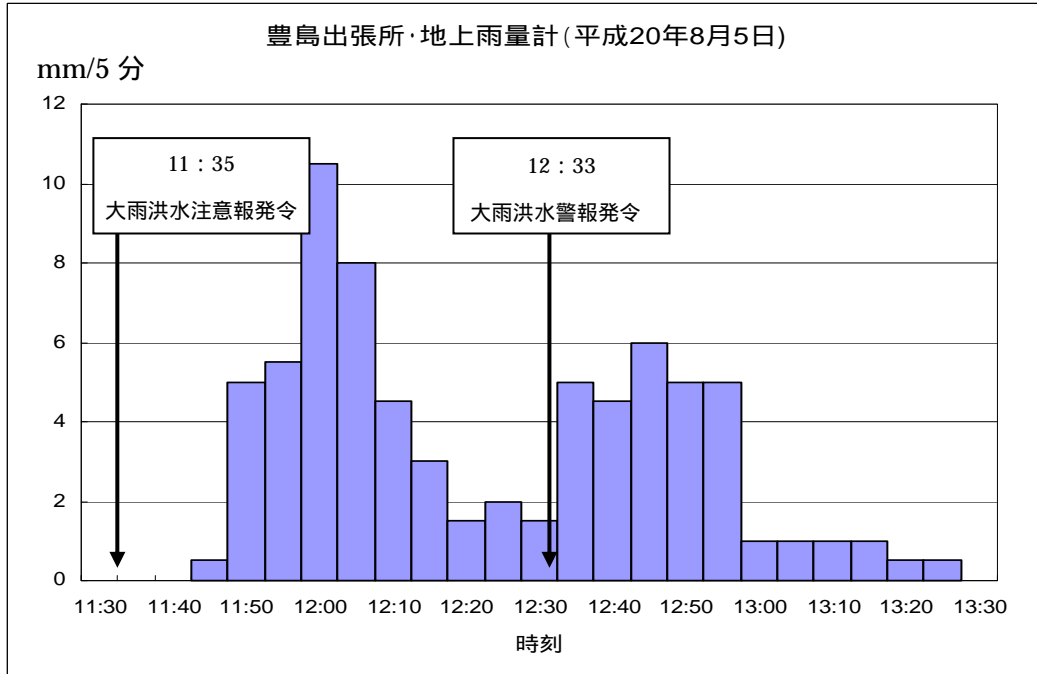


図 - 2 プザー付回転灯



図 - 4 縄梯子設置図

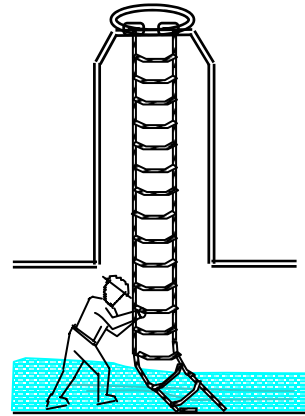


図 - 3 救助用ロープ設置図

