

利根川系拡張事業と原水連絡ポンプ設備の概要

Outline of Tone River Project for Tokyo Water Works and Raw-water Pumping Equipment

藤 田 博 愛*
Hakuai Fujita

内 容 梗 概

昨年夏、東京都水道の創設以来という、異常渇水も最悪の事態にあった8月25日、衆人環視のうちに、朝霞浄水場原水連絡ポンプ1号機は無事荒川からの取水を開始した。

そして本年3月1日、その2号機もたいへんな突貫作業のあと、予定どおり運転にはいり、待望の利根川の水を汲み上げはじめた。

このことは、東京都の水道にとって、実に新紀元を画すべき重要事件であるが、また関係者にとっても、総力を結集して、厳格に制約された工期間に竣工させることに成功したことで、忘れえぬ感激であった。

この原水連絡ポンプは、揚程120 m、電動機出力6,200 kWという世界的大形のポンプ設備である。このポンプをとりまく水道事業の概要を述べ、次篇に掲載するポンプ設備細論の参考に供する。

1. 東京の水道現況

東京都では、産業と人口の急激な集中と、生活様式の近代化による著しい水需要の増加が、つねに水道の供給能力を上回り、そのため水不足は慢性的であって、拡張につぐ拡張を強行してきた。

現在の東京都の水源は、多摩川、江戸川および相模川の3系統と若干の地下水に抑いでおり、しかもその54%は多摩川に依存している。特に多摩川系統のうちの羽村系はその75%を占め、主として都心部に給水している、東京水道の根幹ともいえるもので、小河内ダムと東村山浄水場の築造を中心とする第2水道拡張事業(425,000 m³/日、昭和39年完成)によって、多摩川の水を極限まで利用すべく開発された。

また、相模川系統は、東京都が当分の間川崎市から分譲を受けるという、いわゆる分水協定に基づいて、相模川系拡張事業(200,000 m³/日、昭和34年完成)によって開発されたものである。

一方、金町浄水場を中心とする江戸川系についても、戦後の拡張事業の口火をきった応急拡張事業(136,000 m³/日、昭和28年完成)、江戸川系拡張事業(95,000 m³/日、昭和38年完成)および中川、江戸川系緊急拡張事業(400,000 m³/日、昭和39年6月15日通水)のたび重なる拡張によって、新たな水源措置が講ぜられぬかぎり、これ以上の増量は望み得ない。

これら、東京都水道の現有施設能力は、1日245万m³であるが、最大需要量は、昭和39年度で1日340万m³、昭和45年度においては1日518万m³に達すると推定されており、一大拡張事業によって、このアンバランスを解消させなければならないのである。

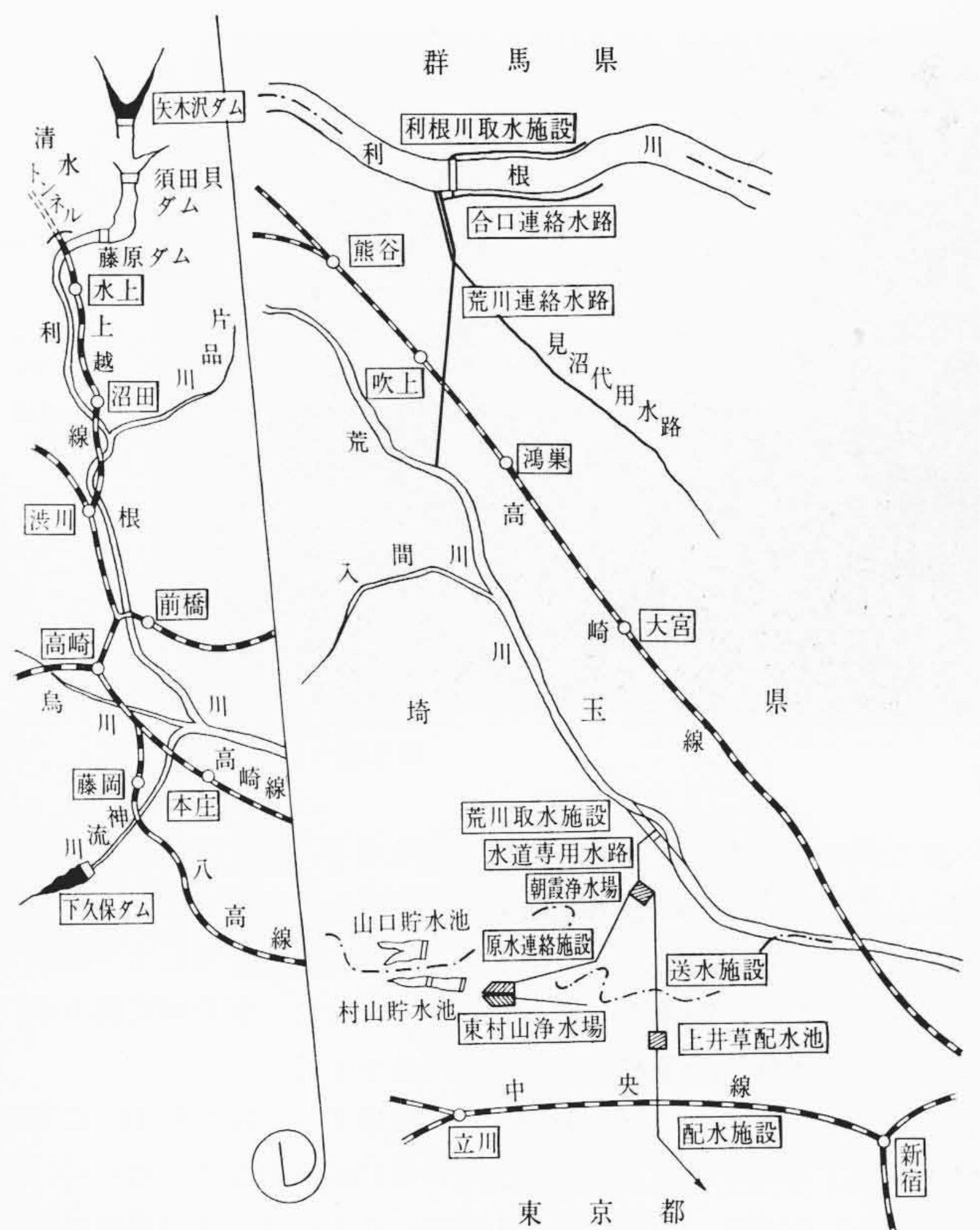
ここに登場するのが、利根川系拡張事業であって、これこそ東京都の慢性的水不足を救うための抜本的解決策であるといえることができる。

いうまでもなく、拡張事業は需要量を予測して、これに先行して施設を整備しなければならない。東京都でも、もとより拡張事業には大きな負担を払ってきており、前述の各事業にしても、すべて戦前に策定されていたのである。不幸にして水利権の取得難、資金難、それに戦争による中断などの悪条件が重なって、事業の進捗が阻まれてきたのであった。

2. 利根川系拡張事業の概要

さて、利根川系拡張事業は、元来東京都が昭和12年に調査を開始

* 東京都水道局利根川水道建設本部長



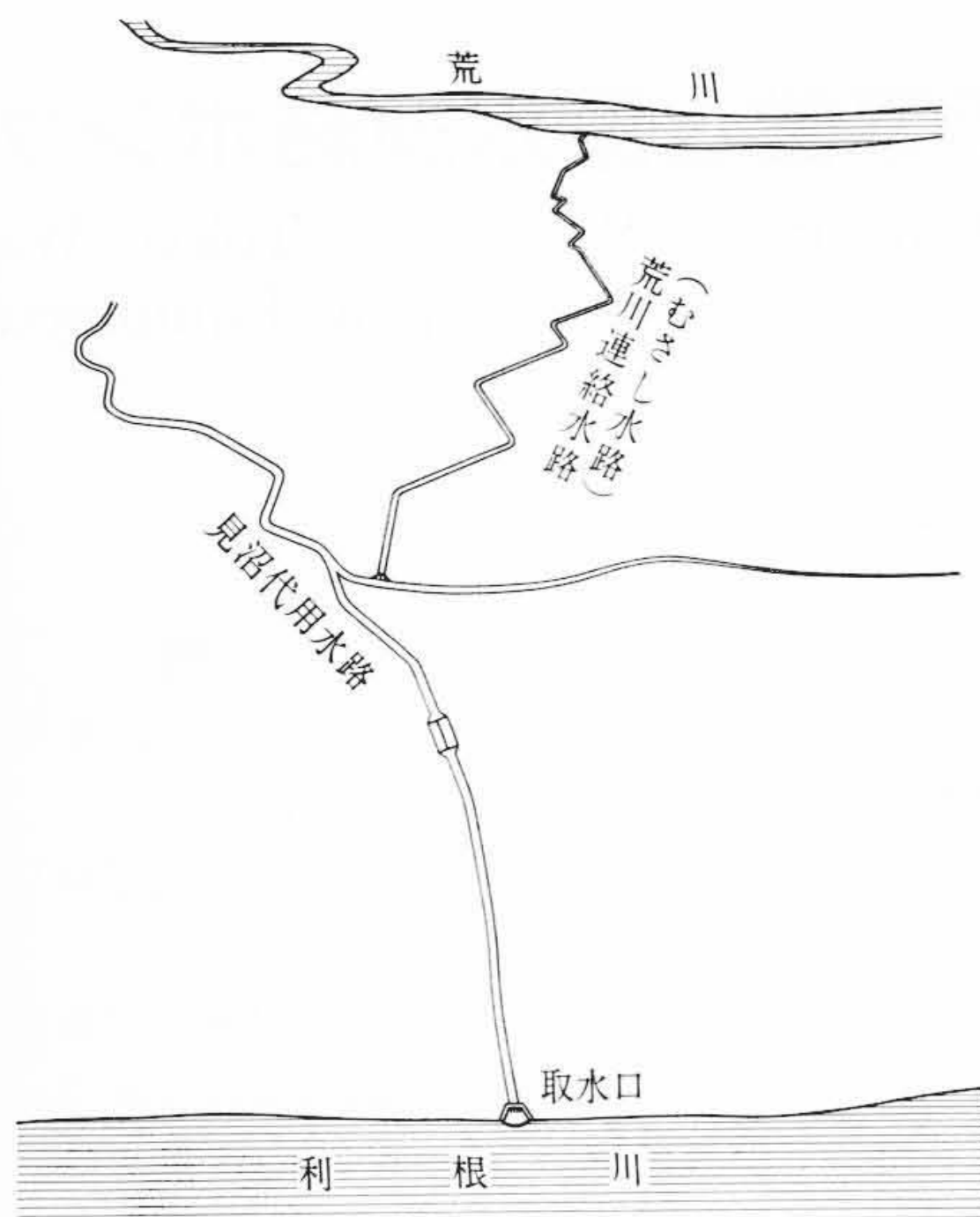
第1図 利根川系拡張事業一般平面図

し、16年に採用を決定し、17年から29年までの13箇年で完成させる計画であったが、幾多の曲折を経て、昭和37年度にいたり水資源開発公団の発足によって、ようやく全面着工の運びとなったものである。

この事業の概要は次のとおりである。すなわち、利根川上流とその支流神流川に矢木沢ダムと下久保ダムを築造して原水を確保し、浄水として1日120万m³分を東京都が利用する。この原水は、利根川中流部(埼玉県行田市付近)の利根川取水堰で取り入れ、埼玉県水道、工業用水道用水分および隅田川浄化用水分とともに新設の「むさし水路」をとおして、鴻巣地さきでいったん荒川に放流される。このうち東京都分は、約30 km下流の秋ヶ瀬橋付近(埼玉県足立町)の荒川取水施設で再取水し、新設の「あさか水路」を経て東京都に供給される。以上は水資源開発公団が施工に当たる。



第2図 利根川取水口からむさし水路を経て荒川を望む



る流量（余剰水）がある場合は、緊急水利として東京都がこれを取水する。この受入態勢として、東京都は3月1日以降原水連絡ポンプ2台（標準取水量1日72万 m^3 ）、5月1日以降同3台（標準取水量1日88万 m^3 ）を運転できるよう工事を進めている。

3. 原水連絡ポンプ設備

原水連絡ポンプの詳細については、次篇に記されているので、ここでは設備のおもなる特長を述べるにとどめる。

（1）世界的な記録大形品であること

このポンプは、一段で全揚程120 m、1台当たりの原動機出力6,200 kWの片吸込単段立形ボリュートポンプで、水道用ポンプとして画期的な大容量をもつばかりでなく、国内では九州電力諸塚、東北電力沼沢

沼につぐ記録品である。特に低Ns、高揚程の立形ポンプとして大出力を誇るものである。

（2）運転動力を経済的にするため、わが国においてはじめてクレーマ制御方式を採用したこと

水量の自動調節にあたっては、経済運転を考慮したクレーマ速度制御方式を採用している。これは、誘導電動機の一次巻線に電圧を

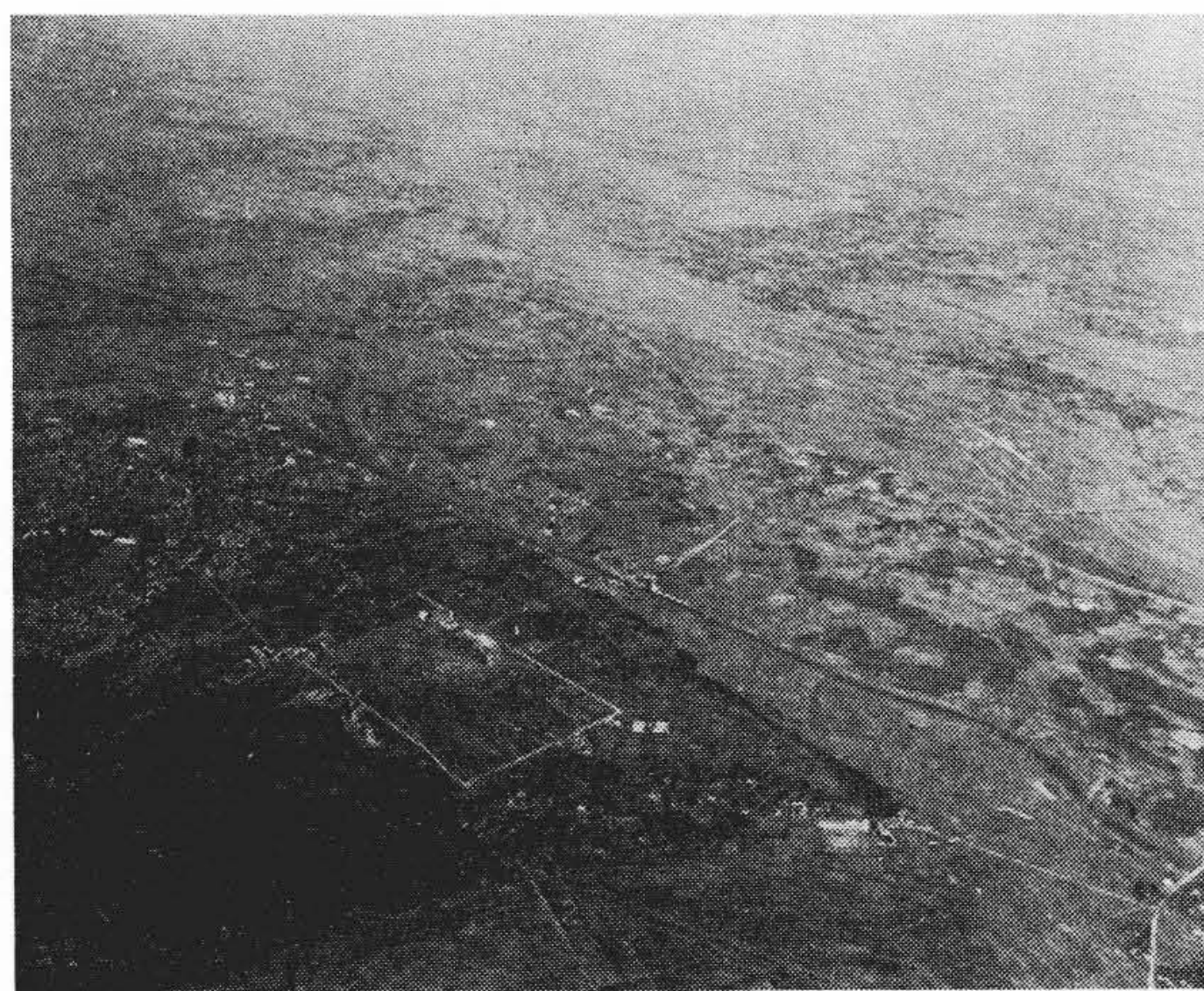
加えた二次励磁方式であり、すべり電力を主誘導電動機に直結した直流電動機により機械的な動力として利用するため、運転効率がきわめて高いものである。上水道用ポンプは長期連続運転であり、本ポンプのごとき大容量機においては各機器の効率はもちろんのこと、制御装置を含めた全体の消費動力の経済性が重要視される。わが国においてはじめてのクレーマ制御で、しかも6,200 kWの容量は世界最大のものである。

（3）長水路系に特殊なサージ制御を採用していること

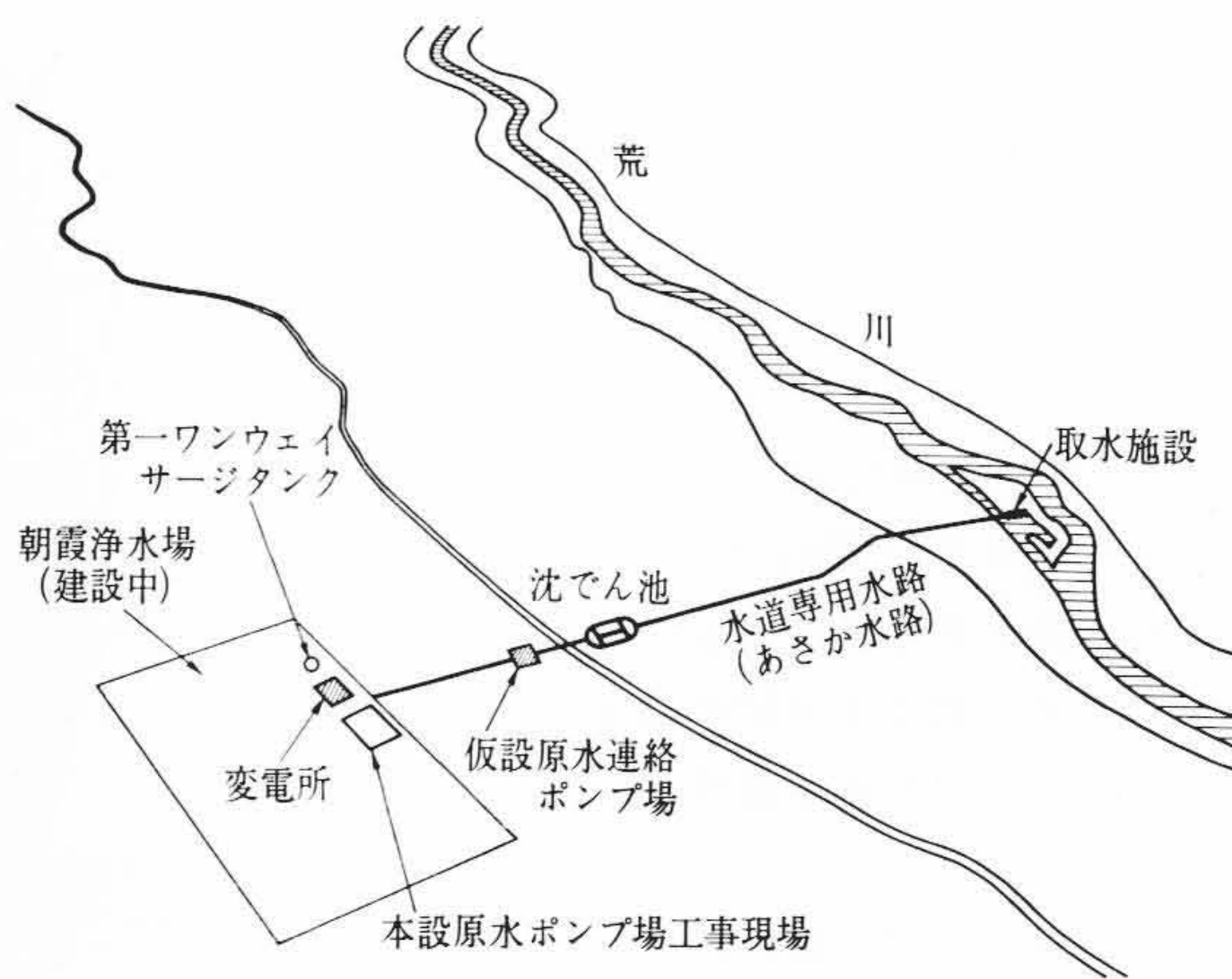
約16,800 mという長大吐水管路にともなう停電時の過渡現象を解析し、世界でも例の少ないワンウェイサージタンクを管路中5箇所設置した。通常のサージタンクでは100 mに近いタンクが必要であるのに対し、ワンウェイサージタンクは、水柱分離がおこる地点における補給水量として必要なだけを持せしめるため10 mないし16 mの高さのものにとどめた。

4. 結 言

近時、日本の都市水道の拡充が原水を遠距離から求める状況にあり、したがってポンプの高揚程化、停電時の過渡現象の対策が問題となる。さらにその高効率運転の必要から大形化と自動制御運転化の傾向にあるとき、本ポンプの成功は大きな実績を結んだものと確信する次第である。



第3図 朝霞付近



東京都はこの水を受けて、新設朝霞浄水場（埼玉県朝霞町）まで導水して二分し、一は原水連絡ポンプ設備と導水管路によって、既設東村山浄水場に送り、その給水能力の弾力性を利用して早期導水を行ないながら、浄水場の増設を行なう。他は、新設朝霞浄水場において浄化処理し、浄水として都内に給水する。

しかるに、矢木沢、下久保両ダムが完成するのは昭和41、42年度であって、それまで東京都は利根川の水利権を有していないのである。しかしながら、昨年は、降水量のいかによっては盛夏に深刻な水不足が起こるかも知れないことは、早くから憂慮されていた。不幸にしてこれが現実となったのである。そして、この危機を乗り切るために、政府および関係各県のご助力により、異例の処置として次のような暫定的な取水が許されることとなった。

（1）荒川緊急取水

水資源開発公団と東京都は、昭和39年8月25日までに荒川取水施設工事（「あさか水路」および原水連絡ポンプ1台）を完成させる。この日から、利根川—荒川通水工事が完成するまでの間は、緊急措置として、埼玉県の協力を得て、荒川の保全に支障のないかぎり、荒川から取水する。

取水量は1日36万 m^3 ～40万 m^3 となる。

（2）利根川余剰水取水

水資源開発公団は、昭和40年3月1日から、荒川連絡水路（むさし水路）の通水を開始した。この後、利根川に基準流量を越え