

表—2

| 場 所       | 工 事 内 容            | 土工量<br>(m³) | 運土距離(m)   | 使 用 機 械     | 作業人員 | 作業期間        | 單價(円) |
|-----------|--------------------|-------------|-----------|-------------|------|-------------|-------|
| 東北線古河駅附近  | 利根川橋梁扛上に伴う築堤土工     | 6万          | 工事用列車に積込み | Shovel 2    | 6    | 昭和25年2月15日  | 120   |
|           |                    |             |           | Bulldozer 1 |      | 3月31日       |       |
|           |                    |             |           | Tractor 1   |      |             |       |
| 東海道線石山駅附近 | 瀬田川橋梁新設工事に伴う築堤盛土   | 3万          | 平均 700    | Bulldozer 3 | 15   | 2月15日       | 145   |
|           |                    |             |           | Scraper 4   |      | 5月30日       |       |
|           |                    |             |           |             |      |             |       |
| 上越線小千谷駅附近 | 信濃川発電所建設工事に伴う溢流池掘鑿 | 3.6万        | 1200      | Shovel 1    | 15   | 4月20日       | 247   |
|           |                    |             |           | Dragline 1  |      | 8月31日       |       |
|           |                    |             |           | Bulldozer 3 |      |             |       |
|           | Dump Truck 8       |             |           |             |      |             |       |
|           | ——"———"            | 3万          | 40        | Bull 4      | 10   | 昭和24年10月25日 | 80    |
| 砂利採集      | 12月8日              |             |           |             |      |             |       |

(単価は管理費を含まず)

## (107) 安全率の統計的実験考察 (20分)

京都大学 岩 井 重 久

阪神電鉄土木部 近 東 宏 典

京阪神電鉄土木部 小 野 晴 一

構造物安全率の統計的検討についてはすでに A.M.Freudenthal<sup>1)</sup> などによつて論ぜられているところである。しかしその実用に当つては種々考究すべきところが多く、特に統計的分布の仮定および破壊確率を求めるための処理についてはさらに簡便かつ健全なる方法が考えられる。本研究は上の理論の実用性を検証するために、実例として京阪神急行電鉄、宝塚線、千里川橋梁について各種資料の調査と実地試験の結果を利用し、その統計的安全率を吟味したものであつて、その成果は次のようである。

作用荷重：昭 24.10.31 日、午後 2 時より 24 時間の全走行荷重につき高橋式改良撓度および歪試験器を用いて実測した結果、歪試験の方は信用のおけないところが多いので、撓度の記録のみからその継続曲線を求め、さらに撓度と荷重との理論的關係から荷重の超過確率を推定した。

抵抗強度：精確には実部材につき強度分布を求めなければならないが、不可能であつたので日鉄八幡および日立造船（大阪）の 2 社よりえた最近の資料により使用鋼材の降伏点に関する強度の累加曲線を求め、その非超過確率を推定した。以上 2 つの場合、死荷重および断面寸法は常に一定として取扱つた。

最後に上記作用荷重および抵抗強度を、作用モーメント  $M_S$ 、抵抗モーメント  $M_R$  に換算し、それぞれの超過確率および非超過確率より等破壊確率曲線群を画く。他方  $M_S = M_R$  となるような図上直線から安全率 2.36 が求まり、この直線に接する曲線から現橋梁の破壊の確率は  $10^{-7.6}$  となることがわかつた。以上の結果を要約すれば次のようである。

(1)、超過および非超過確率の推定に当つては、先に提案した対数正規型両側有限分布に基く継続および累加函数の有効簡便なることが立証された。

(2)、上のごとく直接取扱つた作用項と抵抗項は、実際にはさらに基本的要素に分解して各分布を推定し、最後にこれらを合成しなければならない。この考慮すべき諸要素や合成法につき究明したがその結果は次の機会に発表したいと思う。

(3)、しかしとにかく上のごとく実例に適用の上、統計的安全率の有効性を検証し具体的な成果をえたことは今後我國におけるこの方面の研究に 1 つの指針を與えるものであると考える。

- 1) A.M.Freudenthal: The Safety of Structure, Proc. ASCE, Oct. 1945. 奥村敏恵: 安全率の統計的考察, サイエンス・ダイジェスト NO.3,7.
- 2) 岩井重久, スレイド型分布の非対称性の吟味及び 2,3 の新解法, 土木学会論文集 No.4

## (108) 国有鉄道信濃川山辺発電所工事に ついて (20分)

國鉄信濃川工事事務所 上 田 健 太 郎

1. 概要 東京を中心とし関東、東海道一帯の國鉄電化用電力を供給する目的のために千手発電所が建設せられ、昭和14年に第1期工事を、続いて昭和20年第2期工事を竣功し、年間約6億 KWH の電力を発生して居るが、國家再建の方策として電化計画が強力に推進されて居る裏付として更に自営電力を必要とするに至り、昭和23年秋より山辺発電所の工事に着手した。

この工事は戦時中に一部着手し終戦直前に中止して居たもので、当時とは状況の変化もあり計画及び設計にもかなりの変更を來している。

山辺発電所は千手発電所の放水路より直接に導水し、延長約 15.7km の水路隧道により山辺に至り、有効落差 48.5m, 使用水量最大 300m<sup>3</sup>/sec, 出力約 125 000KW の発電をなさんとするもので、全工事を2期に分割し第3期及び第4期工事とする。

本発電所の特異性は先づ電車及び電氣機関車運轉用電源の発電所であるため負荷の変動が極めて大幅であり、それを出來得るかぎり自営電力のみにより賄はんとする爲め調整能力大なるものなる事、及び國內最大の大量水を使用する爲めに水路工作物、建物等各種施設は我國最大なものとなり設計及び施工に非常な努力を要する点である。

2. 構造 水路は直径 7m, 勾配 0.6/1000 の馬蹄形隧道で1條の通水量は 120m<sup>3</sup>/sec, 途中に延長 100m の水路橋あり山辺発電所上の水槽に終る。この水路橋は隧道断面そのままがアーチ橋で支へられた構造で特異な構造の一つである。

水槽は5條の水圧鉄管に接続する一方、調整池に隣接し輕負荷時の余剰水をこれに貯水して朝夕の尖頭負荷に利用する。この爲め水圧鉄管は水路隧道と調整池との何れよりも取水出來なければならず、従つて水槽は特殊な構造となつて居る。

即ち水槽内に調圧水槽を入れた形で、短い圧力隧道で調整池と連絡し、2本の鉄管は水槽と調整池とに直径の 4.5m のY字形管に依り接続せらる。

調整池は山本山の裾に沿ひ高サ約10mの土堰堤を延長約 1km に亘り築造し、有効水深 7m とするとその有効貯水容量は約 1 000 000m<sup>3</sup> となる計画である。水圧鉄管は延長 103m, 直径 4.5m より 3.5m に漸縮し発電所に入る発電所建物は間口 86.5m, 奥行 17m, 高サ 19.4m で更に基礎高 12m を加へれば総高 31.4m となる。

水車はフランス堅軸で出力 27 000KW, 発電機は出力 25 000KW 5 台である。

屋外に設けられた主変圧器により発生電圧 11 000V を 154 000V に昇圧し2條の送電線により千手発電所に送り、こゝより既設送電線により東京に送る。発電所より延長 250m の放水路あり信濃川に放流する。

別に調整池に 17 ケのサイフォンからなる余水吐を設けこれに直径 5m の円形断面延長 350m の隧道と延長 900m の開渠とからなる余水路あり信濃川に余水を放流する。

この全工事の内第3期に於ては取水設備、水路1條、水槽、調整池、発電機3台と発電所の半、放水路及び余水路を作り出力 75 000KW を発電し第4期に於ては更に1條の水路と発電機2台及び発電所の残部を完成し出力約 50 000KW を増加せんとするものである。

但し第4期工事は將來の電化計画に対応するもので現在では何時着手されるかは未定である。

第3期工事の発電開始は最初の2台を昭和26年11月(努力目標昭和26年8月) 他の1台は調整池と共に昭