

発電

表-2 昭和 44, 45 年度電源開発基本計画

| 原動力別 | 新規・継続の別 | 発電設備の最大出力 (1000 kW) | |
|-------|---------|---------------------|----------|
| | | 昭和 44 年度 | 昭和 45 年度 |
| 水 力 | 新 規 | 1 929 | 2 348 |
| | 継 続 | 3 340 | 3 863 |
| | 計 | 5 269 | 6 211 |
| 火 力 | 新 規 | 11 974 | 9 608 |
| | 継 続 | 13 964 | 22 457 |
| | 計 | 25 938 | 32 065 |
| 原 子 力 | 新 規 | 2 070 | 3 909 |
| | 継 続 | 2 406 | 4 720 |
| | 計 | 4 476 | 8 629 |
| 合 計 | 新 規 | 15 973 | 15 865 |
| | 継 続 | 19 710 | 31 040 |
| | 計 | 35 683 | 46 905 |

1. ま え が き

わが国産業経済の高度成長のもとにあつて、基礎産業としての電力需要の伸びはめざましく、昭和 44 年度の電力需要は、前年度に対して約 14% 増と想定を大きく上回り、45 年度においても前年度に対し約 12% 程度の増加が見込まれており、電力需要はますますひっ迫するものと予想される。したがって、これら電力需要の伸びに対処するため、昭和 45 年 5 月に行なわれた第 52 回電源開発調整審議会において、昭和 45 年から 55 年までの 11 ヶ年にわたる電源開発長期目標が策定された。これによれば、55 年度までの電気事業用設備は表-1 に示すとおりであり、その設備増強方針は、水力はピーク調整用として揚水発電所を主体とし、火力は超臨界圧機を含む大容量高効率設備を重点として電力設備増強計画の中心位置を占め、これに加うるに経済性向上の見とおしの上に、将来における発電用燃料の安定確保の面から、大容量ユニットの原子力の積極的開発が見込まれている。

昭和 44 年度の電源開発は、第 50 回審議会の議を経て新規工事 834 万 kW の着工が決定されたが、その後、同年 12 月の第 51 回審議会において 763 万 kW の追加着工が決定され、表-2 に示すとおり合計 1 597 万 kW

表-1 電気事業用発電設備増強計画 (単位: 万 kW)

| 設備 | 昭和年度 | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 55 |
| 水 力 | 1 503 | 1 546 | 1 564 | 1 600 | 1 710 | 1 878 | 1 980 | 2 856 |
| 火 力 | 2 975 | 3 389 | 3 923 | 4 842 | 5 627 | 6 164 | 6 779 | 9 045 |
| 原 子 力 | 16 | 35 | 63 | 127 | 226 | 345 | 458 | 2 396 |
| 合 計 | 4 494 | 4 970 | 5 550 | 6 569 | 7 563 | 8 387 | 9 217 | 14 297 |

の着工が決定した。さらに昭和 45 年に入って、45 年 5 月に開かれた第 52 回審議会において、昭和 45 年度の電源開発基本計画として、新規着工 1 220 万 kW が決定されたが、その後、同年 12 月の第 53 回審議会において 367 万 kW の追加着工が決定された。これによって、45 年度の電源開発は表-2 に示したとおり、1 587 万 kW となった。

また、これに要する工事資金としては、新規 1 587 万 kW に対して 7 552 億円、継続 3 104 万 kW に対して 1 兆 4 931 億円であり、このうち 45 年度支出額は新規 455 億円、継続 3 598 億円の計 4 053 億円が予定された。

2. 水 力 発 電

(1) 完成した水力発電所

昭和 44, 45 年中に完成したおもな発電所をあげると表-3 に示すとおりである。これらの完成した水力発電所を見ると、下笠、矢作第一、緑川第一、岩尾内などはなんらかの形で他の事業との総合開発事業であり、最近における水資源開発の方向をうかがうことができる。ま

表-3 昭和 44, 45 年完成主要水力発電所

| 年 | 事業者名 | 発電所名 | 河川名 | 最大出力 (kW) |
|---------|---------|-------|---------|-----------|
| 昭和 44 年 | 電源開発 | 水 窪 | 天 竜 川 | 50 000 |
| | 長 野 県 | 裾 花 | 信 濃 川 | 14 600 |
| | 中部電力 | 高根第二 | 木 曾 川 | 25 100 |
| | 東京電力 | 竜 鳥 | 信 濃 川 | 32 000 |
| | 北海道電力 | 下 新冠 | 新 冠 川 | 20 000 |
| | 中部電力 | 高根第一 | 木 曾 川 | 340 000 |
| | 昭和 45 年 | 九州電力 | 下 笠 | 筑 後 川 |
| 関西電力 | | 喜 瀬 山 | 淀 川 | 466 000 |
| 東京電力 | | 安 曇 | 信 濃 川 | 623 000 |
| 東京電力 | | 水 股 | 信 濃 川 | 245 000 |
| 中部電力 | | 矢作第一 | 矢 作 川 | 60 000 |
| 東北電力 | | 片 門 | 阿 賀 野 川 | 19 000 |
| 熊本県 | | 緑川第一 | 緑 川 | 28 500 |
| 北海道 | 岩尾内 | 天 塩 川 | 13 000 | |

表-4 昭和 44, 45 年度新規着工水力発電所

| 年 | 事業者 | 発電所 | 水系 | 方式 | 出力 (kW) | 完成年月 (昭和) |
|---------------|---------------|----------|------|-----|---------|-----------|
| 昭和 44 年 | 北海道電力 | 新野花南 | 石狩川 | ダム式 | 30 000 | 46. 10 |
| | 東京電力 | 新高瀬川(1期) | 信濃川 | ダム式 | 295 000 | 51. 3 |
| | 関西電力 | 新丸山 | 木曾川 | ダム式 | 63 000 | 46. 10 |
| | 関西電力 | 下小鳥 | 神通川 | ダム式 | 142 000 | 48. 10 |
| | 電源開発 | 沼原 | 神那河川 | ダム式 | 675 000 | 49. 10 |
| | 愛媛県 | 銅山・第三 | 吉野川 | ダム式 | 11 700 | 47. 4 |
| | 電源開発 | 新豊根(増) | 天竜川 | ダム式 | 675 000 | 49. 4 |
| | 電源開発 | 船明 | 天竜川 | ダム式 | 32 000 | 49. 9 |
| | その他 | 1カ地点 | | | 5 200 | |
| | 昭和 45 年 | 北海道電力 | 新冠冠 | 新冠川 | ダム式 | 200 000 |
| 東京電力 | | 第一鹿瀬 | 阿賀野川 | ダム式 | 55 000 | 48. 12 |
| 東京電力 | | 新高瀬川(増) | 信濃川 | ダム式 | 960 000 | 54. 3 |
| 関西電力 | | 中の沢 | 信濃川 | ダム式 | 38 000 | 53. 3 |
| 関西電力 | | 奥多々良 | 山田川 | ダム式 | 510 000 | 50. 7 |
| 九州電力 | | 大平 | 球磨川 | ダム式 | 500 000 | 52. 7 |
| 岩手県 | | 御所 | 北浦川 | ダム式 | 13 000 | 52. 3 |
| 徳島県 | | 勝浦 | 利根川 | ダム式 | 11 000 | 49. 4 |
| 群馬県 | | 東平 | 利根川 | ダム式 | 20 000 | 50. 3 |
| 群馬県 | | 小平 | 利根川 | ダム式 | 35 700 | 50. 3 |
| その他 | | 1カ地点 | | | 5 600 | |

た特徴的なことは、安曇、水殿、高根第一、喜撰山などの大容量揚水発電所の竣工であり、ここにも最近における水力発電所の受け持つ役割の傾向がはっきりと現われている。

これらの完成水力発電所の注目すべきものとしては、水窪、喜撰山におけるフィルタイプダムの採用および喜撰山における内圧を岩盤に一部負担させる水圧鉄管の設計などがある。また、高根第一にはポンプ水車に斜流形を採用しており、出力(88万kW)、揚程(138.3m)とも世界的なものである。以上のとおり電子計算機の利用による設計および施工機械の進歩など、技術革新の波は水力発電所工事においても、如実に現われているといえよう。

(2) 工事計画

昭和 44, 45 年度における工事計画は表-4 に示すとおりである。これらに見られるとおり、近年におけるピーク負荷の増大に対応するため、負荷変動即応性などの特性を有する大容量の貯水池式および揚水式の大規模な発電所が建設されるようになってきた。発電所工事において、フィルタイプダムをさかんに採用するようになったのは特徴的なことであり、これはダム地点の奥地化とともに、ますます増加していく傾向と考えられる。とくに新高瀬ダムは高さ 176.0m であり、フィルタイプダムとしては、わが国最大のものである。また、水資源の有効利用、地域開発などの観点から多目的ダム開発がさかんに行なわれるようになり、新豊根ダムのように電力を主体とする総合開発も見られるようになった。揚水発電所においては落差の高いほど、経済的に有利なことから高落差に耐えうる機器の開発が進められており、沼原、

大平は世界でも最高水準に行く落差(500m 級)を有する発電所である。

なお、朝日地点(関西電力・20万kW)は黒部川水系の開発と合理的利用を意図しているが、開発条件が未調整のため着工決定が保留された。

3. 火力発電

(1) 完成した火力発電所

昭和 44, 45 年中に運転を開始した 15 万 kW 以上の

表-5 昭和 44, 45 年完成主要火力発電所

| 年月(昭和) | 事業者名 | 発電所名 | 府県名 | 最大出力(kW) |
|--------|---------|------------|------|----------|
| 44. 6 | 戸畑共同火力 | 戸畑共同(1号) | 福岡県 | 156 000 |
| 44. 7 | 関西電力 | 三宝(1号) | 大阪府 | 156 000 |
| 44. 7 | 九州電力 | 大分(1号) | 大分県 | 250 000 |
| 44. 8 | 東北電力 | 新潟火力(4号) | 新潟県 | 250 000 |
| 44. 9 | 東京電力 | 横須賀火力(7号) | 神奈川県 | 350 000 |
| 44. 9 | 関西電力 | 尼崎第三(3号) | 兵庫県 | 156 000 |
| 44. 9 | 電源開発 | 磯子火力(2号) | 神奈川県 | 265 000 |
| 44. 11 | 東京電力 | 姉崎火力(2号) | 千葉県 | 600 000 |
| 44. 12 | 北陸電力 | 富山火力(3号) | 富山県 | 250 000 |
| 45. 1 | 東京電力 | 横須賀火力(8号) | 神奈川県 | 350 000 |
| 45. 2 | 北海道電力 | 奈井江(2号) | 北海道 | 175 000 |
| 45. 2 | 福山共同火力 | 福山共同(4号) | 広島県 | 156 000 |
| 45. 4 | 東京電力 | 南横浜火力(2号) | 神奈川県 | 350 000 |
| 45. 4 | 水島共同火力 | 水島共同火力(3号) | 岡山県 | 156 000 |
| 45. 5 | 関西電力 | 海陽(1号) | 和歌山県 | 450 000 |
| 45. 5 | 東京電力 | 南横浜火力(1号) | 神奈川県 | 350 000 |
| 45. 6 | 四国電力 | 新西条(2号) | 愛媛県 | 250 000 |
| 45. 6 | 九州電力 | 大分(2号) | 大分県 | 250 000 |
| 45. 6 | 和歌山共同火力 | 和歌山共同(3号) | 和歌山県 | 156 000 |
| 45. 7 | 中部電力 | 西名古屋火力(1号) | 愛知県 | 220 000 |
| 45. 8 | 東北電力 | 秋田火力(1号) | 秋田県 | 350 000 |
| 45. 10 | 常磐共同火力 | 勿来(7号) | 福島県 | 250 000 |
| 45. 11 | 君津共同火力 | 君津共同(3号) | 千葉県 | 350 000 |
| 45. 10 | 関西電力 | 堺港(7号) | 大阪府 | 250 000 |

発電所は表一5に示すとおりである。表一5から明らかのように、火力発電については、重油専焼大容量火力があいついで竣工した。すなわち、新潟火力4号機(25万kW)、横須賀7,8号機(70万kW)、姉崎火力2号機(60万kW)、富山火力3号機(25万kW)、三宝火力1号機(15.6万kW)、尼崎第三火力3号機(15.6万kW)、大分火力1号機(25万kW)などである。このうち、姉崎火力2号機(60万kW)は初の国産超臨界圧火力であり、横須賀火力は8号機の竣工により出力263万kWの世界第一の火力発電所となった。石炭政策による石炭火力は、奈井江2号機(17.5万kW)、磯子火力2号機(26.5万kW)が竣工した。

近年、火力立地に関して大気汚染防止対策は最も重要な社会的要請となっているため、各発電所とも公害防止対策について設備および使用燃料の面で十分な配慮を払っている。このような状況を反映して、高煙突の建設、冷却用水の深層取水方式、高温排水の流動と熱拡散、また海岸構造物に作用する波の動特性など、土木技術の問題も大きな比重を占めるようになった。

(2) 工事計画

昭和44, 45年における工事計画としては表一6に示

表一6 昭和44, 45年度新規着工火力発電所
(35万kW以上)

| 年 | 事業者名 | 発電所名 | 府県名 | 最大出力(kW) | 完成年月(昭和) |
|--------|------------|--------------|---------|---------------|----------------------|
| 昭和44年 | 東北電力 | 新仙台火力(1号) | 宮城県 | 350 000 | 47.12 |
| | 東北電力 | 秋田火力(2号) | 秋田県 | 350 000 | 48.6 |
| | 東京電力 | 鹿島火力(3,4号) | 茨城県 | 1 200 000 | 47.5 47.8 |
| | 東京電力 | 大井火力(2号) | 東京都 | 350 000 | 47.11 |
| | 中部電力 | 渥美火力(2号) | 愛知県 | 500 000 | 47.7 |
| | 中国電力 | 玉島(2号) | 岡山県 | 350 000 | 47.12 |
| | 四国電力 | 坂出(1,2号) | 香川県 | 350 000 | 47.8 |
| | 九州電力 | 刈田(4号) | 福岡県 | 375 000 | 47.11 |
| | 東京電力 | 姉崎火力(4号) | 千葉県 | 600 000 | 47.12 |
| | 中部電力 | 西名古屋火力(3,4号) | 愛知県 | 750 000 | 48.1 48.5 48.2 |
| | 中部電力 | 武豊火力(2,3号) | 愛知県 | 750 000 | 48.5 48.6 |
| | 中部電力 | 尾鷲三田火力(3,4号) | 三重県 | 1 000 000 | 48.9 |
| | 北陸電力 | 福井火力(1号) | 福井県 | 350 000 | 48.3 |
| | 関西電力 | 海南(3,4号) | 和歌山県 | 1 200 000 | 47.9 48.3 |
| | 新潟共同火力 | 新潟共同火力(1号) | 新潟県 | 350 000 | 48.3 |
| | 君津共同火力 | 君津共同(4号) | 千葉県 | 350 000 | 47.5 |
| 鹿島共同火力 | 鹿島共同(1,2号) | 茨城県 | 700 000 | 48.3 | |
| 昭和45年 | 東北電力 | 新仙台火力(2号) | 宮城県 | 600 000 | 49.3 |
| | 東京電力 | 大井火力(3号) | 東京都 | 350 000 | 48.8 |
| | 東京電力 | 鹿島火力(5,6号) | 茨城県 | 2 000 000 | 48.12 49.6 |
| | 中部電力 | 武豊火力(4号) | 愛知県 | 375 000 | 48.11 |
| | 中部電力 | 知多火力(4号) | 愛知県 | 700 000 | 49.9 |
| | 中部電力 | 渥美火力(3号) | 愛知県 | 700 000 | 50.7 |
| | 中国電力 | 水島(3号) | 岡山県 | 350 000 | 48.7 |
| | 中国電力 | 下松(2号) | 山口県 | 375 000 | 48.10 |
| | 九州電力 | 新相浦(1号) | 長崎県 | 375 000 | 48.7 |
| | 九州電力 | 唐津(3号) | 佐賀県 | 500 000 | 48.10 |
| | 東京電力 | 南横浜火力(3号) | 神奈川県 | 350 000 | 48.10 |
| | 北陸電力 | 金沢火力(1号) | 石川県 | 375 000 | 48.10 |
| 四国電力 | 坂出(3,4号) | 香川県 | 800 000 | 48.7 48.12 | |

すとおりである。飛躍的な電力需要の増加に対処するため、大規模火力の建設は急ピッチで進められ、新規地点として鹿島火力5,6号機(200万kW)、知多火力4号機(70万kW)、渥美火力3号機(70万kW)、唐津3号機(50万kW)などの着工が続々と決定された。とくに鹿島火力5,6号機のように、100万kW以上のユニットの大型発電設備の開発がなされたことは特徴的なことである。

4. 原子力発電

(1) 完成した原子力発電所

わが国初の事業用原子力発電所として建設された日本原子力発電の東海発電所(16.6万kW)が昭和42年7月完成したのに続いて、昭和45年3月に日本原子力発電敦賀発電所(31.1万kW)、昭和45年11月に関西電力美浜原子力発電所(34万kW)が運転開始の運びとなった。

(2) 工事計画

昭和44, 45の工事計画は表一7に示すとおりである。原子力の開発にあたっては、将来の技術進歩、系統規模の拡大などを考慮して、100万kW以上の大容量ユニットを開発する必要がある。また、海外技術を有効に利用しつつ、原子力施設の国産化をいっそう進めるとともに、核燃料を有効に利用しうる新型炉の研究開発を積極的に推進することが必要である。原子力の安全性を確保するため冷却水の取・放水施設、海岸構造物、耐震構造物の応力解析、基礎岩盤など、今後土木技術者の必要性はますます高まってゆくものと考えられる。

表一7 昭和44, 45年度新規着工原子力発電所

| 年 | 事業者名 | 発電所名 | 府県名 | 最大出力(kW) | 完成年月(昭和) |
|-------|------|-----------|-----|-----------|---------------|
| 昭和44年 | 東京電力 | 福島原子力(3号) | 福島県 | 784 000 | 50.3 |
| | 中部電力 | 浜岡(1号) | 静岡県 | 500 000 | 49.6 |
| | 関西電力 | 高浜(1号) | 福井県 | 826 000 | 50.3 |
| | 中国電力 | 島根原子力(1号) | 島根県 | 460 000 | 49.8 |
| 昭和45年 | 東北電力 | 女川原子力(1号) | 宮城県 | 524 000 | 51.6 |
| | 関西電力 | 高浜(2号) | 福井県 | 826 000 | 51.3 |
| | 九州電力 | 玄海(1号) | 佐賀県 | 559 000 | 51.3 |
| | 関西電力 | 大飯(1,2号) | 福井県 | 2 000 000 | 52.3 52.11 |

5. 海外と技術協力

まず、コロソ計画による海外技術協力である研修員の受入れ状況については、昭和44年には集団研修として水力技術と火力技術の2コースが行なわれ、8月25日から12月20日まで約4ヵ月間、東南アジアおよび中近東アフリカ諸国12人を対象として水力コースを、中

南米諸国 10 人を対象として火力コースを開催した。このほか、相手国要請による個別研修としては、表-8 に

表-8 昭和 44 年度個別研修の概要

| 計画名 | 国名 | 人員(名) | 研修課題 | 研修期間 | 主要研修機関 |
|--------------|--------|-------|------|------|--------|
| 国連 | 韓国 | 1 | 原子力 | 1カ月 | 関西電力 |
| コロンボ | マレーシア | 1 | 電力計画 | 3カ月 | 電源開発 |
| コロンボ | マレーシア | 1 | 電力計画 | 2カ月 | 電源開発 |
| コロンボ | マレーシア | 1 | 配電 | 3カ月 | 東京電力 |
| コロンボ | タイ | 1 | 系統運営 | 6カ月 | 電源開発 |
| コロンボ | タイ | 1 | 水文水利 | 6カ月 | 電源開発 |
| コロンボ | タイ | 1 | 水路隧道 | 3カ月 | 電源開発 |
| その他アジア | 中国(台湾) | 4 | 水力発電 | 3カ月 | 電源開発 |
| 中近東 | トルコ | 2 | 水力発電 | 1カ月 | 電源開発 |
| 中近東 | トルコ | 1 | 水力発電 | 1カ月 | 電源開発 |
| 中南米 | ブラジル | 1 | 揚水発電 | 4カ月 | 関西電力 |
| 中南米 | エクアドル | 1 | 電源開発 | 1カ月 | 電源開発 |
| 中南米 | エクアドル | 2 | 水力計画 | 2カ月 | 電源開発 |
| ブラジル 政府要請 | ブラジル | 1 | 水力計画 | 2週間 | 電源開発 |
| 山梨県 | ブラジル | 1 | 施設運営 | 3週間 | 電源開発 |
| 合計 | | 20 | | | |

示すように実施された。

技術専門家の派遣は、発展途上諸国の要請に基づき、わが国政府の負担により実施されるものであり、発展途上諸国においては、近年、わが国の技術水準についての認識が深まったことから、現場指導もしくは単一プロジェクトに関する技術指導のみならず、政府の開発計画の策定、立案、開発プロジェクトの調査などを指導するための専門家派遣の要請が増加している。44 年には 8 カ国に 28 名、45 年(9 月末現在)には 4 カ国に 15 名の専門家を派遣している。電気事業関係については、電源開発プロジェクトの基礎調査、フィージビリティ調査の指導あるいは調査実施のために専門家を要請してくる場合がとくに多く、44、45 年度に派遣された専門家 40 名のうち 26 名が特定プロジェクトの調査のため派遣されている。とくにタンザニア、トルコ、コロンビア、ペルーの諸国には電源開発調査団の肩代りとして 3 名ないし 6 名のグループによる専門家が派遣されている。

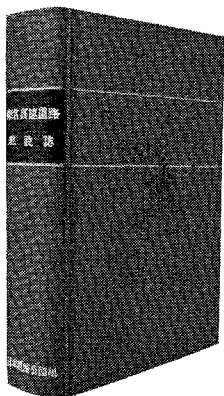
トンネル標準示方書解説 44 年改版 800 円 会員 700 円 (〒80)

シールド工法指針 44 年制定 800 円 会員 700 円 (〒80)

土木学会刊行物

日本道路公団編

特上製本・限定版



東名高速道路建設誌

B 5・1024 ページ・写真 48 ページ (カラー 16 ページ)
定価 11500 円 会員特価 9500 円 (〒300 円)

昭和 44 年 5 月、ついに全線開通し、わが国の社会経済発展に大きな変革をもたらした国土の大動脈の建設記録。総論、各論、資料の 3 部に分け、ぼう大なデータを今後の参考となるよう系統的に分類・整理したハイウエイ大事典。日本道路公団と社団法人土木学会が協力して作り上げた貴重な指針。限定出版のため再版不能。

土木工事の積算

明日の国土を築く力

高校土木教育白書

B 5・222 ページ 1800 円 会員 1600 円 (〒100 円)

A 5・308 ページ 700 円 (〒80 円)

1. 積算概論 / 若木, 2. 工事実績と積算 / 山崎, 3. 材料および労務単価 / 宮内, 4. 機械経費と稼働率 / 川崎, 5. 仮設計画と仮設費 / 宮原, 6. 間接経費の考えかた / 竹内, 7. 安全対策費のみかた / 清水, 8. 積算のシステム化 / 小寺, 9. アメリカ合衆国における積算 / 横山.

1. 国土を豊かにする, 2. 高校卒土木技術者の活躍, 3. 高校における土木教育, 4. 職場における卒業生の活躍, 5. これからの高校教育, 6. 高校における土木教育のあゆみ, 7. これからの土木技術の発展と建設業など, 高卒土木技術者, 学校教師, 求職・求人側などに一読をすすみたいデータを収録す.