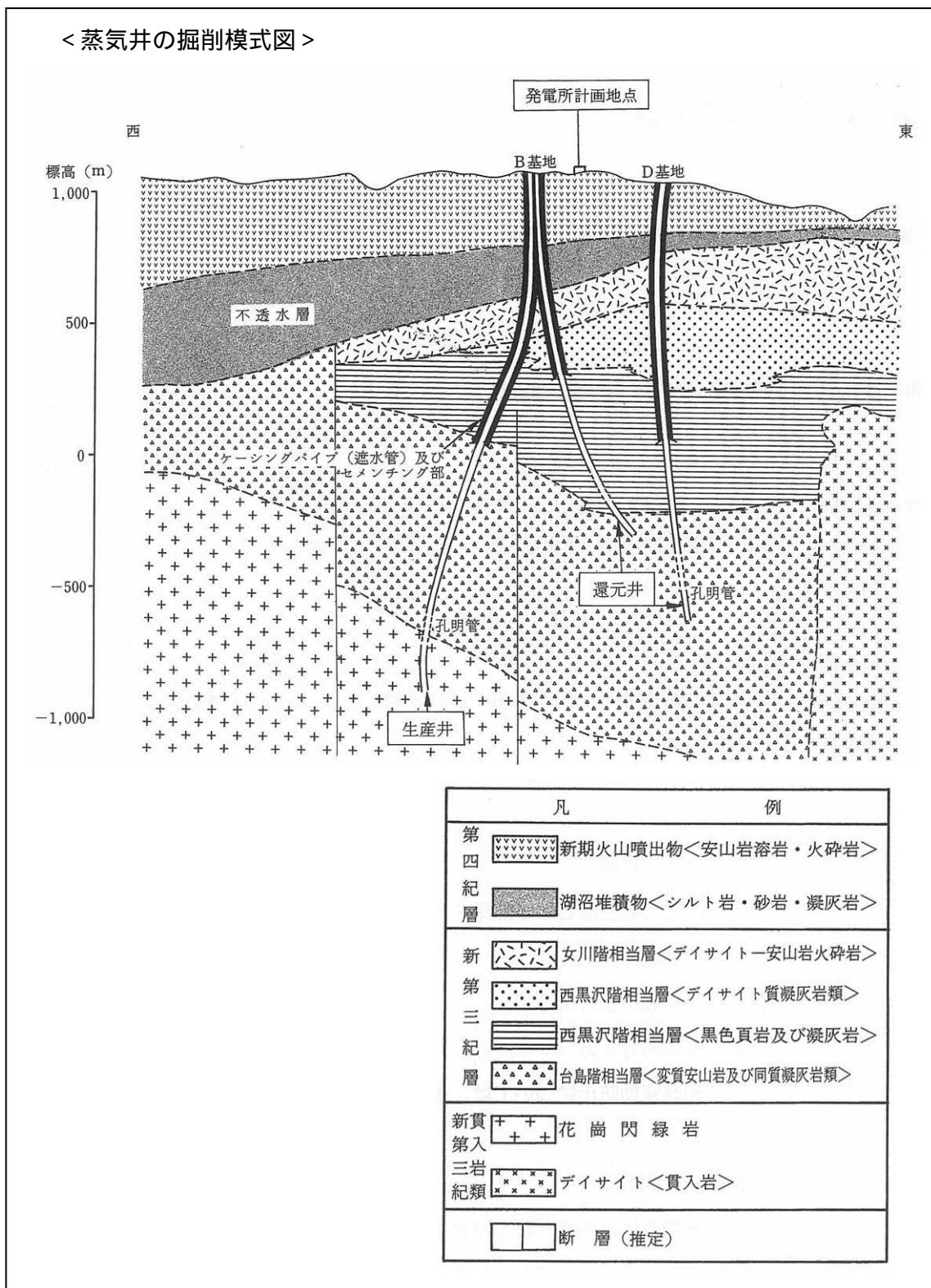


- ・生産井や還元井は、分散配置された各基地から地下の地熱貯留層めがけて掘削される。
- ・坑口を一定箇所に集中させるために、真下方向だけでなく斜め方向に掘削（傾斜掘削）されることが一般的である。

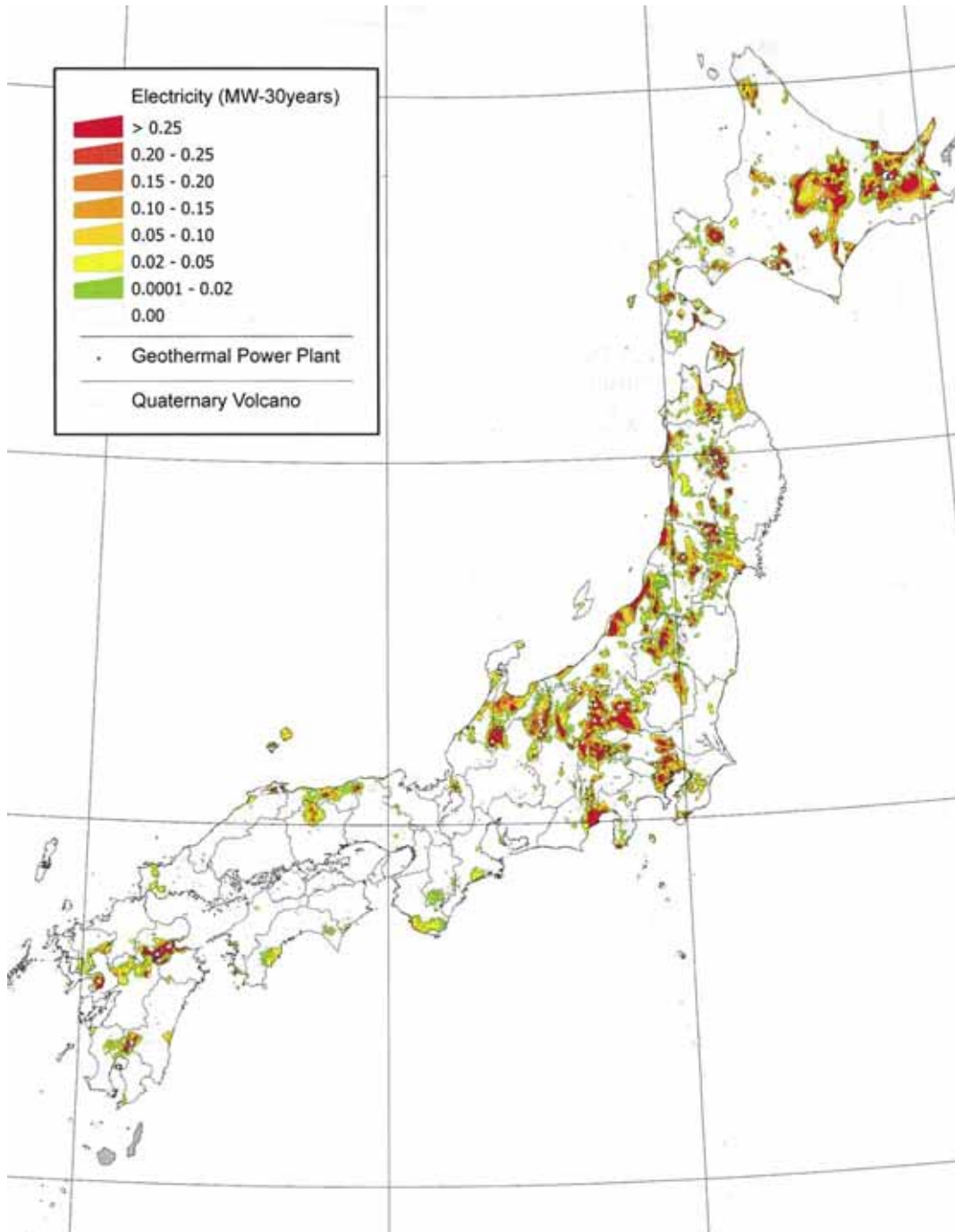


出典：「澄川地熱発電所環境影響調査書」平成3年10月、東北電力株式会社

立地の特性

- ・地熱発電の有望地域は、東日本や九州の山岳地帯に偏在しているため、現在運転されている地熱発電所もこれらの地域に集中している。
- ・また、このような有望地域の近くには、同じく地下資源を利用する温泉地が存在していることが多い。

< 53 ~ 120 以上の熱水系地熱資源量密度分布 >



出典：村岡洋文・佐々木宗建・柳澤教雄・大里和己（2008）「カーリーナサイクルによる温泉発電の市場規模評価」、日本地熱学会平成20年度学術講演会講演要旨集

2) 地熱発電事業に伴う環境への影響行為

- ・地熱発電事業に伴う自然環境への影響を網羅的に把握するために以下の整理を行った。
- ・まずは地熱発電事業における調査・開発の内容ごとに、自然環境へ影響を及ぼす行為について表 に抽出を行った。(あわせて国立公園の行為規制について付記した。)
- ・その上で、「自然環境へ影響を及ぼす調査・開発行為」ごとに、自然環境への影響項目の観点から再整理を行い、国立公園の保護や利用上、特に留意すべき影響行為の抽出を念頭に置きながら、表 に地熱発電事業に伴う自然環境への影響について検討を行った。

国立公園の特別地域・普通地域に関する行為規制について
 *1: 特別地域において許可を要する行為
 *2: 普通地域において届出を要する行為

表 地熱発電事業に伴う環境への影響行為 (1/2)

地熱発電事業に伴う調査・開発の内容		自然環境へ影響を及ぼす調査・開発行為
資源調査	地表調査	地質調査 ・空中写真撮影 ・地表の岩石や土壌の採取 (*1, *2) ・室内分析 (年代測定、変質帯分析等)
		地化学調査 ・地表の岩石や土壌の採取 (*1, *2) ・土壌ガス、自然噴気、地表水、地下水、温泉等の採取 ・室内分析 (温度、成分、同位体比等)
		物理調査 ・測定器 (一辺 50cm 程度の立方体形状) や電極等を設置し、重力構造、地質密度、磁場の測定等
	坑井調査	工事の実施 ・重機や大型車の通行、工事機器の稼働
		造成工事 ・アクセス道路の造成、敷地の造成 (概ね 500 ~ 1,000m ² 程度) (*1, *2)
		坑井掘削工事 ・仮設事務所の建設 (*1, *2) ・櫓の建設 (一辺 10m程度、高さ 50m程度) (*1, *2) ・掘削深度や本数はそれぞれの地下構造等によって異なるが、概ね深さ 200m ~ 2,500m、1 ~ 15 本程度 (参考文献「地熱発電の現状と動向」2009 年、(社)火力原子力発電技術協会) (*1, *2) ・取水 (掘削用水として周辺河川や地下水から取水) (*1, *2)
		地質調査 ・坑井掘削時に採取される岩石片の室内分析 (鉱物組織、地下の温度、熱水活動履歴等)
		坑内検層調査 ・坑内の温度の測定
		注水試験 ・地下水や周辺溪流等からの取水 (*1, *2) ・坑井内への注水による逸水層位置や透水性の評価
		噴出試験 ・一定期間の蒸気噴出、大気開放 ・蒸気の成分や噴出量の測定 ・トレーサー試薬の投入による地下構造の把握

表 地熱発電事業に伴う環境への影響行為 (2/2)

地熱発電事業に伴う調査・開発の内容		自然環境へ影響を及ぼす調査・開発行為
建設工事	建設工事	工事の実施 ・重機や大型車の通行、工事機器の稼働
		造成工事 ・アクセス道路の造成 (*1, *2) ・敷地の造成 (1.2~41.8ha: 既設の事業用地熱発電所の敷地面積。広大な周辺山林を含む八丁原2号機を除く。)(*1, *2)
		施設建設工事 ・仮設事務所の建設、発電所本館、輸送管、回収水タンク、冷却塔、送電鉄塔など各種施設の建設 (*1, *2)
		緑化工事 ・植栽の実施 (法面保護および修景植栽)(*1)
	坑井掘削工事	坑井掘削工事 ・櫓の建設 (一辺 10m程度、高さ 50m程度)(*1, *2) ・坑井の掘削 (生産井や還元井の深度や本数はそれぞれの発電所の規模や地下構造等によって異なるが、深さ 82~3,250m、1~56本 (既設の事業用地熱発電所にて現在使用されている生産井・還元井について))(*1, *2) ・取水 (掘削用水として周辺河川や地下水から取水)(*1, *2)
		注水試験 ・地下水や周辺溪流等からの取水 (*1, *2) ・坑井内への注水による逸水層位置や透水性の評価
操業	発電	蒸気の生産 ・地下の地熱貯留層からの蒸気生産 (生産される蒸気量は、既設の事業用発電所では 15~382 t/h。なお蒸気量が 300 t/h 前後の発電所は 50,000kW級)
		蒸気の冷却 ・冷却塔にて蒸気が冷却される際、一部蒸気成分の大気開放 (排出量は生産される蒸気量等によって異なるが、50,000kW級の例では排出湿空気量として約 1,124 万m ³ /h 前後)
		発電設備運転 ・タービンなど各発電設備の運転
	定期点検	点検整備・注水作業 ・点検整備に必要な淡水の取水 (通常、河川等からの取水や冷却排水が用いられる。あらかじめ少量ずつ長時間かけてタンクに貯水。発電所の規模によって異なるが、50,000kW級の例では最大 4,100m ³ /日を使用)(*1, *2)
	補充井の掘削	工事の実施 ・重機や大型車の通行、工事機器の稼働
		坑井掘削工事 ・櫓の建設 (一辺 10m程度、高さ 50m程度)(*1, *2) ・坑井の掘削 (掘削本数やその深さはそれぞれの発電所ごとに異なるが、概ね年間 1~2 本掘削される)(*1, *2) ・取水 (掘削用水として周辺河川や地下水から取水)(*1, *2)
注水試験 ・地下水や周辺溪流等からの取水 (*1, *2) ・坑井内への注水による逸水層位置や透水性の評価		
		噴出試験 ・一定期間の蒸気噴出、大気開放 ・蒸気の成分や噴出量の測定