

ITER誘致地点に係るサイト適地調査について

平成13年7月10日
文部科学省研究開発局

1. 概要

国際熱核融合実験炉（ITER）を我が国に誘致することの是非については、本年夏頃を目途に判断することとしている。ITERを我が国に誘致する場合には、候補地点1カ所の選定が必要となるため、候補地点の有無及びサイトとしての適性についての調査を実施。

調査にあたっては、学識経験者等の協力を得て客観的な評価を行うこととしており、ITERサイト適地調査専門家会合（参考1）の第1回会合を7月4日に開催し、調査の進め方等について検討。

2. 調査の方法

- （1）誘致の希望を公募する。
- （2）誘致を希望する都道府県知事から「ITERサイト国内調査条件」（参考2）に示す「調査項目」に沿った「提案書」を受け付ける。
- （3）「提案書」の内容に基づき「ITER国内サイト調査条件」への適合性等について、学識経験者の協力を得て評価を行う。なお、提案者からのヒアリングを実施するとともに、必要に応じ追加資料の提出等を提案者に求めることとする。

なお、「ITERサイト国内調査条件」は日本、米国（注1）、EU、ロシアの国際協力が進められたITER工学設計活動の詳細設計報告書に基づき、我が国として必要と思われるITERサイト候補地の条件、調査項目等を整理したもの。

（注1）：米国は、1999年まで参加

3. 今後のスケジュール

- | | |
|--------|------------|
| 7月27日 | 「提案書」の提出期限 |
| 8月上旬頃 | ヒアリングの実施 |
| 8月下旬目途 | 調査結果の取りまとめ |

平成13年6月25日
研 究 開 発 局

I T E R誘致候補地点に係るサイト適地調査の実施について

1. 趣旨

国際熱核融合実験炉（I T E R）を我が国に誘致する場合には、候補地点1カ所の選定が必要となるため、候補地点の有無及びサイトとしての適性について調査を実施する。

2. 調査事項

誘致候補地点の自然条件及び社会条件等の調査

3. 調査実施方法

- (1) 「I T E R国内サイト調査条件」を公表し、誘致候補地を公募する。
- (2) 公募の際提出される提案書等に基づき、「I T E R国内サイト調査条件」への適合性等について、別紙の学識経験者等の協力を得て、客観的な評価を行う。
- (3) 必要に応じ、別紙以外の者にも協力を求める。

4. 実施期間

我が国への誘致の是非を決定する前に調査を終了する。

5. その他

このサイト適地調査に係る庶務は、核融合開発室において処理する。

I T E R誘致立候補地点に係るサイト適地調査の協力者

座長 秋山 守 (財)エネルギー総合工学研究所理事長

井上 信幸 原子力委員会核融合会議座長

下平尾 勲 福島大学経済学部教授

下村 安夫 I T E R副所長

田中 靖政 学習院大学法学部教授

谷口 治人 (財)電力中央研究所柏江研究所研究コーディネーター

刀根 薫 政策研究大学院大学教授

西 好一 (財)電力中央研究所我孫子研究所副所長

野口 和彦 三菱総合研究所安全科学事業推進部長

翠川 三郎 東京工業大学総合理工学研究科教授

ITER国内サイト適地調査手順

ITERサイト国内調査条件
(基本条件、望ましい条件、調査項目を整理)

サイト適地調査

評価項目の設定

【評価項目A】
地盤、電力 等

【評価項目B】
居住環境 等

評価対象地の公募

基本条件を満たしていることを技術的に確認するとともに、課題や問題点があれば抽出

各評価項目について、適性を評価して数値化

重みづけ手法による総合評価

調査結果のとりまとめ
(評価対象地のサイト適性を客観的に比較)

ITERサイト国内調査条件

1. 土地条件

項 目	基本条件	望ましい条件	備 考	調査項目	調査資料仕様
(1)用地面積	①標準施設配置領域として40ha ②建設期間中に一時的使用する用地として、上記用地に隣接又は近接した約30ha ③上記一時使用用地は、運転開始後もITER関連施設用に利用可能であること		・標準施設配置参考図は別図1	1) 候補地の所在地、位置及び面積 2) 候補地の現在の所有権者及び候補地に関する権利に関係した資料 3) 候補地の地形図 4) 候補地の隣接地の地形図及び土地利用(計画)図	斜径50km程度の地形図及び 1/5000~1/25000図 面積: m ² (地形図: 1/500~1/50000図) 0/500~1/50000図
(2)地盤・地震	①用地は、安定した地盤を有し、かつ以下の平均荷重を支持できること: A. トカマク建築区域: 敷地裏下2.5m地点で65トン/m ² B. 一般建築区域: 建築裏面2.5トン/m ² 安定な地盤とは、想定される地震に対して莫大な陥没、沈下、液状化、すべりの恐れがないと判断される地盤 ②安定した地盤までの深度が深いこと ③地下構造物に対する地下水の影響が少ないこと	③地震及びその被害が少ないこと	・トカマク建築区域の詳細は別図2	1) 候補地周辺半径30km程度の地質図、更に候補サイトの場合には、海底地形図、海底地質図、海底地質調査図 2) 候補地を含む候補地周辺半径1km程度の地質断面図及び直交2方向の地質断面図と視覚化した資料(出典等) 3) 候補地内の主要地点の既存ボーリングデータ及びボーリング位置及びその見取り図、あるいはこれに相当する地盤調査の結果(密度、P波速度、S波速度、N値、粘着力等、及びそれらの深度分布) 4) 造成地地面から建築支持面(地盤)までの深さ、造成地地面及び地下2.5m地点での地盤の支持力 5) 候補地より半径200km以内で発生した、マグニチュード5.5以上の既存地震データ(出典を明示のこと)、及び、候補地を含む半径100km程度の範囲の活断層の調査資料 6) 候補地を含む候補地周辺半径5km程度の既存地下水位置データ 7) 地表面から解放基盤面及び地質基盤面までの深さ(測定値がない場合は推定値)、及びその根拠となった資料 以上に係る「用語解説」は別添・1	(~1/200000図) (~1/50000図) (~1/500図) 支持基盤面の深さ: m 地下2.5mの支持力: トン/m ² 造成地地面の支持力: トン/m ² 解放基盤面の深さ: m 地質基盤面の深さ: m

基本条件: ITER サイトとして最低限必要な条件(ただし、合理的な補完・代替措置により達成される場合は、これを排除するものではない。)

望ましい条件: ITER サイトとして望ましい条件

項 目	基本条件	望ましい条件	備 考	調査項目	調査資料仕様
(3)造成	①施設建設工程に支障がないよう、造成土木工事が完了できること			1)候補地の土地造成(計画)図及び造成工事工程表	(1/500~1/5000 図)
(4)利用上の制約	①候補地が下記に指定された地域内にないこと ・自然公園法に定められた国立公園、国定公園及び都道府県公園 ・自然環境保全法に定められた原生自然保全地域及び都道府県自然環境保全地域	①候補地は、左記以外の各種法令上の規制が少ないこと		1)候補地の自然公園法または自然環境保全法に基づく規制の有無 2)候補地及びその隣接地域における埋蔵文化財及び貴重動植物に係る既存の調査結果(出典を明示のこと) 3)候補地に ITER 施設を建設・運転を可能とするために必要な許可、届出、制約等の有無及びその内容(提出条例等)	
(5)自然条件等		①台風、集中豪雨/豪雪、地滑り、崖崩れ、河川の氾濫、高波/津波等の被害が少ないこと ②施設の建設費、維持費等を増加させる気象要因が少ないこと ③ITER 施設に、重大な自然的または人為的災害の及ぶ恐れがある要因が、候補地周辺にないこと		1)候補地周辺の風水害、津波の被害歴 2)候補地周辺半径 1 km 程度の地滑り及び崖崩れに係る調査結果 3)気象データ(特に以下のもの) ・月別風向及び風向出現頻度 ・月別平均風速及び過去の瞬間最大風速 ・月別平均気温及び日最高気温の最高値、日最低気温の最低値 ・最大相対湿度(日平均、月平均) ・年間降雪日数及び最大降雪量 ・最大閃光(1 時間、24 時間) 4)候補地周辺上空の航空路及び近傍地域の飛行場、等に関する資料 5)ITER 施設に、重大な災害を及ぼす可能性がある、候補地の周辺地域の施設・工場の有無	気象データ収集場所: 気象データの監視年月: 年間データ収集場所と候補地の距離: km

2. 周辺ユティリティ条件

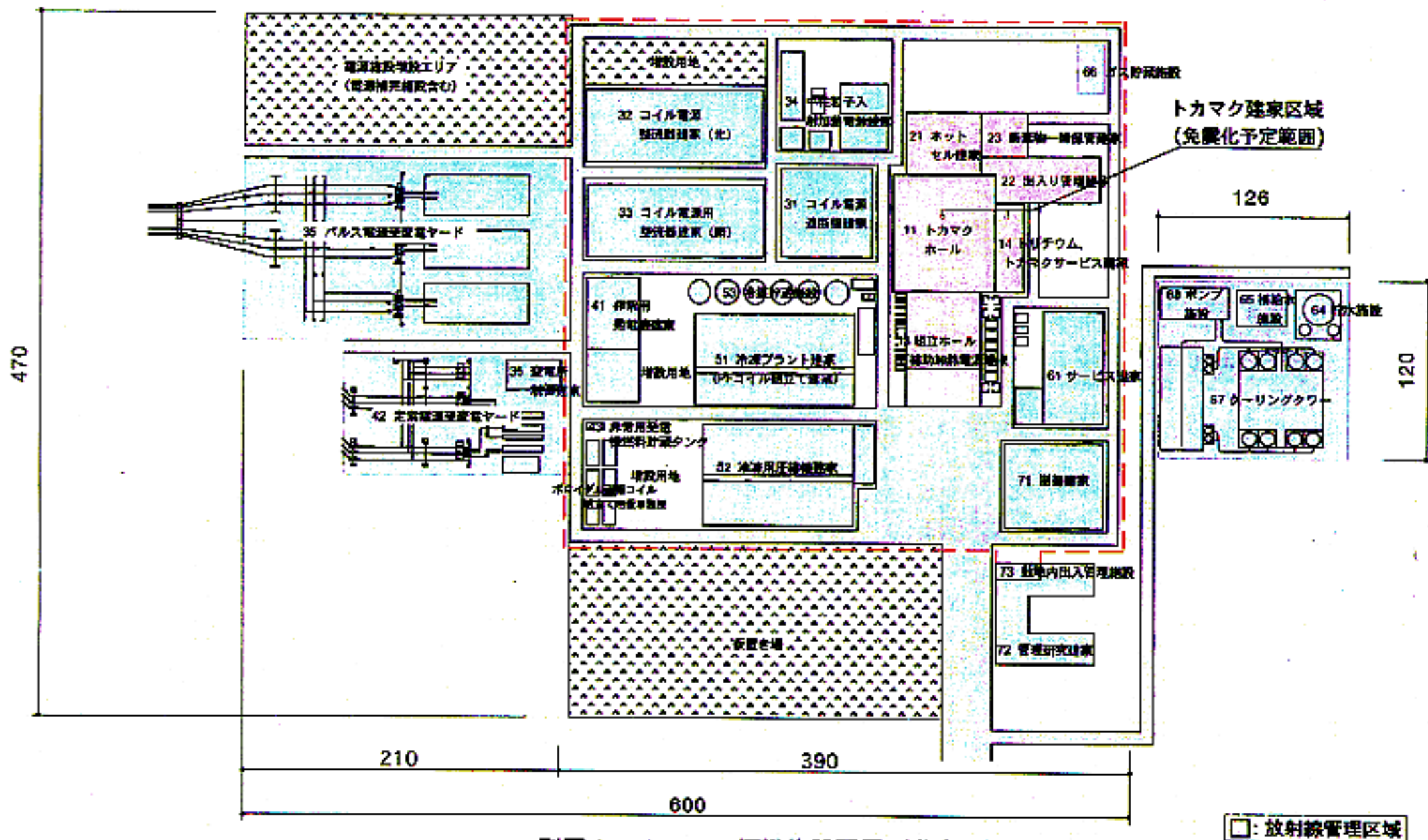
項 目	基本条件	望ましい条件	備 考	調査項目	調査資料仕様
(1)電力	①候補地まで2回線の高圧送電線が整備され、以下に示す電力量が確保できること A.定常電力 ・平成15年度～24年度：15MW以上 ・平成25年度～：120MW以上 B.パルス電力(平成25年度～)： ・最大有効電力：500MW^{12, 2)} ・最大無効電力：400MVAR ・負荷変動率：200MW/秒¹⁾ ・負荷ステップ変動：60MW ・パルス戻り時間：1800秒 ・パルス電力継続時間：1000秒²⁾ 1) 400MWまではパルス電力継続時間中の準定常負荷、残り80～120MWは最大パルス幅5～10秒間でエネルギー量250～500MJレンジのパルス性負荷 2) 電力は、正、負の双方を考慮のこと 3) パルス電力継続時間は、3600秒までの拡張性を含むこと。但し、duty cycleは1000/1800のrateで運転する。 ②送電系統は、以下の信頼性を有すること： ・単相故障の80%以上は、故障時間1秒以下であって、発生頻度は数十回/年以下 ・単相故障の20%以下は、故障時間1秒から5分以内であって、発生頻度は数回/年以下 ・三相故障は、発生頻度が数回/年以下		・パルス電力検討用基準波形は、別図3 ・ITER設計では短絡容量を10～25GVAと仮定	1) 候補地までの送電(計画)系統図、最近接の発電所、変電所等との距離及び発電所容量等を含むこと 2) 電力供給の対応方法(補完措置を含む)、給電可能電力量、送電線経路及び敷設計画 3) 系統の給電信頼性に係る実態に関する資料 4) 電力料金(契約種別等) 5) 系統特性に関する参考データ(別添-2)	
(2)排熱	①環境中(大気中または海水中)に、平均450MW*の放熱ができること *最大条件は、1200MW(1時間連続、duty cycle 30%以下) ②上記の放熱に要する冷却水(工業水または海水)の給水及び排水ができること		・ITER 建設の設計仮定案(参考)は、強制通風型冷却塔。同案では、工業水供給量約16m³/分、排水量3000m³/日	1) 環境中への排熱に係る基準(例えば、騒音規制等)の有無及びその内容 2) 海水中へ放熱する可能性の可否、冷却用給水可能量及び冷却用排水可能量	

項 目	基本条件	望ましい条件	備 考	調査項目	調査資料仕様
(3)給水	①候補地までの上水給配水施設が整備され、以下の上水量が確保できること ・平成15年度～ : 200m³/日以上 ②候補地までの排水工業水給配水施設が整備され、以下の工業用水が確保できること ・平成15年度～ : 200m³/日以上 ③前記(2)の②に規定する冷却水の給配水施設が候補地まで整備されている、または整備されること			1)候補地までの配水・給水(計画)系統図 2)用水供給計画(上水及び工業用水の区別、程別毎の給水可能量、料金等)	
(4)排水	①処理水及び産業排水(処理後の排水)のための下水道等が候補地まで整備され、以下の排水量の処理ができること ・平成15年度～ : 400 m³/日以上 ②前記(2)の②に規定する排水設備からの排水のための排水管等が候補地から設置点まで整備されている、または整備されること			1)候補地からの排水(計画)系統図 2)排水の水質基準、排水先の処理場の現状、その他制約が有れば付記のこと)	
(5)物品輸送路	①候補地に、以下の寸法及び重量(但し同時値ではない)の装置・設備の設置が可能な輸送ルートが整備されること ・幅 : 最大 9m ・高さ : 最大 8m ・長さ : 最大 15m ・重量 : 最大 600トン		・建設期間中、最大重量600トンの輸送・設備の輸送回数は十数回、100～600トンの輸送・設備の輸送回数は百数十回。それ以下の重量で交通規制が必要な機器・設備の輸送回数は数百回程度の見込み。	1)ITER 所重量物を陸揚げ出来る岸壁の現状または計画(陸揚可能な船舶の大きさ、陸揚げ施設の規模、設備/保続施設の有無等) 2)港湾を起点とし、候補地までの重量物の想定輸送ルート(計画)図、具体的な改修計画内容 3)土地条件の(1)に規定する一時使用用地が陸揚施設設置用地と分離している場合は、両用地間の輸送ルートについて、上記2)と同様な資料	
(6)国際高速通信	①ITER と国内・国外の研究所等との間で長時間大容量データ通信を可能とするため、高速専用回線を経由して国際ネットワークと接続可能な高速デジタル通信専用回線が候補地まで確保されること この専用回線の通信速度は以下とする ・平成13年度～24年度 : 1Mbps程度 ・平成25年度～ : 1Gbps程度以上		・国際高速通信の速度については、別図4	1)国際高速通信回線の整備状況(現状及び計画)	

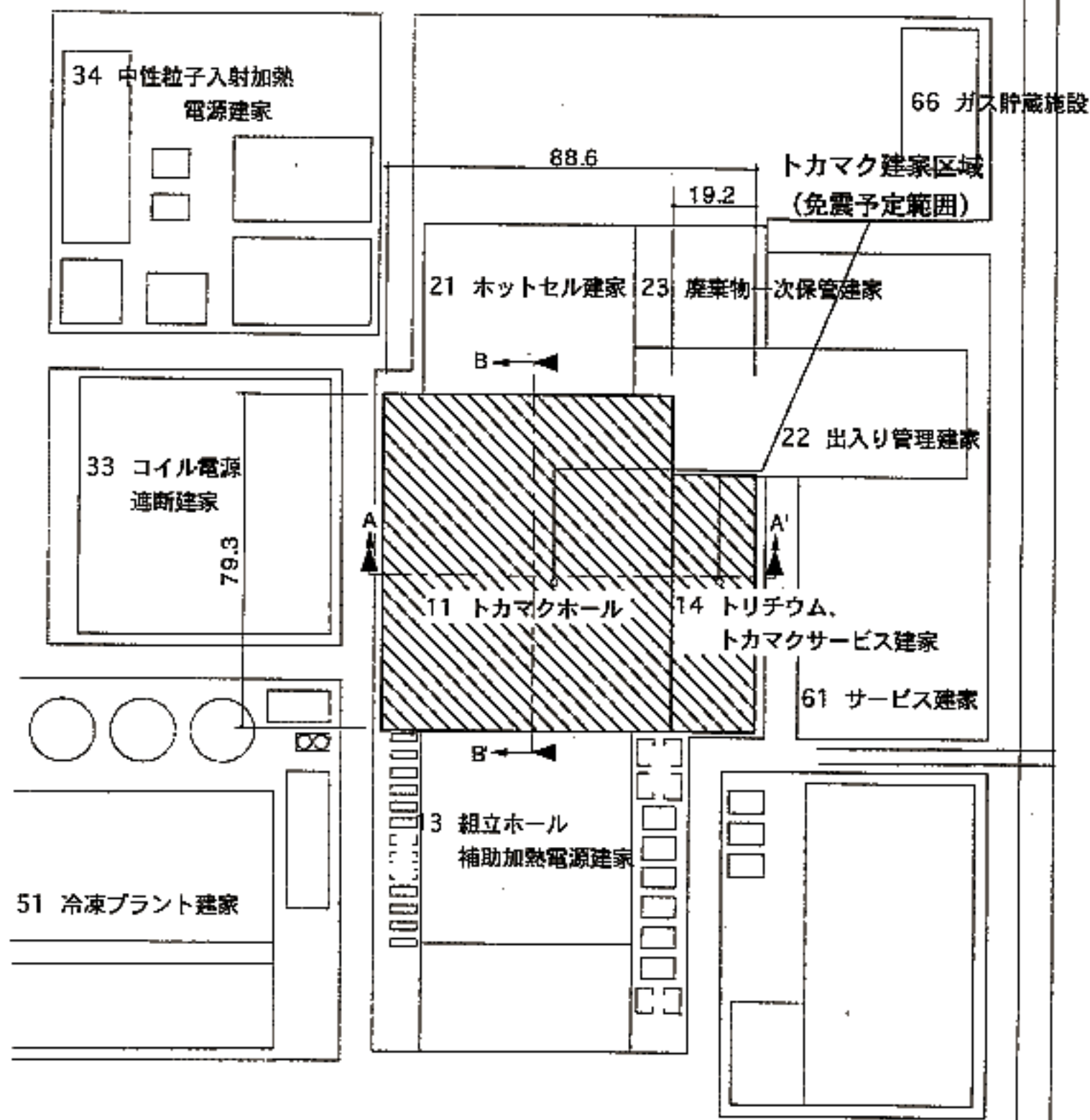
3. 社会環境条件

項 目	基本条件	望ましい条件	備 考	調査項目	調査資料仕様
(1)生活環境	①候補地から1時間以内の通勤距離内に、職員等（外国人及びその家族を含む）の居住環境が整備されること ②上記①の周辺 50km 以内に都市があり、かつ両者間に交通手段が整備されている、または整備されること ③職員等の居住施設が整備されるまでの間、候補地から1時間以内の通勤距離内で、適切な住宅の供給、または特設を受けられること	①上記①の地域内に、文教施設、医療施設、商業、各種行政施設等が整備されること ②上記都市に国際学校、文化施設等が整備されていること ③外国人職員等及びその家族が快適に生活できること	・職員等の人員数は、 建設期：最大で400人 運転期：最大で600人	1) 職員等のために供給または特設できる公社、公営住宅等の数及び所在（現状及び計画） 2) 職員等のために特設できるその他の住宅、ホテル等の数及び所在 3) 候補地から1時間以内の通勤距離内で整備されている、または計画されている、以下のような施設の概要及び候補地からの距離： ・居住環境施設、文教施設、医療施設、商業施設、各種行政施設（警察、消防署等を含む）、文化施設、携帯電話各社の電波状況等 4) 基本条件②の都市 ・名称、人口 ・候補地からの距離、候補地からのアクセス（手段、所要時間等） ・都市機能の概要 ・その他、外国人配偶者の就労機会等（特筆すべきことがあれば） 5) その他、外国人研究者に提供出来るサービス・情報提供等の現状及び計画（もし、あれば）	
(2)交通利便性	①鉄道の主要駅、空港、高速道路インターチェンジ等から候補地までのアクセスが確保され、また、交通の利便が良いこと	①空港は、候補地まで合理的な連絡時間内に位置していること、また国際線に連絡していること		1) 候補地と上記の職員等の住宅等の間の公共交通機関経路（計画）及び所要時間 2) 鉄道の状況（現状及び計画） ・最寄り駅の状況（候補地からの距離、交通手段、便数等） 3) 航空の状況（現状及び計画） ・最寄りの空港の状況（候補地からの距離、交通手段、便数等） ・国際線の状況（国際線乗り入れの有無、有りの場合は便数、無しの場合は主要国際空港からの交通手段、所要時間、便数等） 4) 高速自動車道の状況（現状及び計画） ・最寄りのインターチェンジ(IC)名及び候補地からの距離、道路状況	

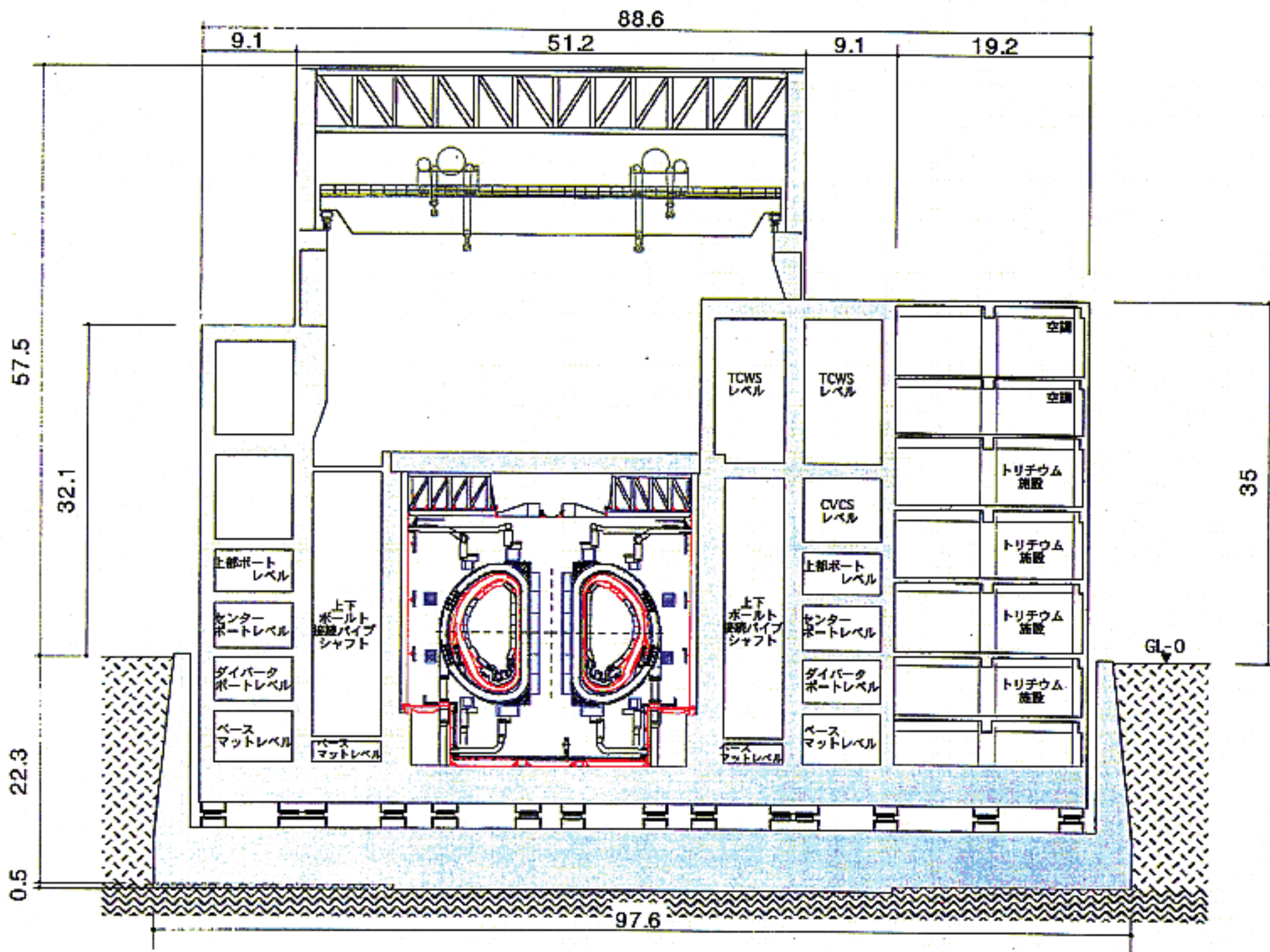
項 目	基本条件	望ましい条件	備 考	調査項目	調査資料仕様
(3)研究環境		①ITER の建設及び運転に必要な産業的インフラストラクチャー、関連研究機関や大学等が建設近傍に存在すること	・産業的インフラストラクチャーには科学的・技術的資源、製造能力及び建設用資材が含まれる	1)候補地近傍の研究開発機関等（大学及び民間企業を含む）の名称、所在等及び当該機関に所属する研究者数（現状及び計画） 2)候補地近傍のITER建設に対する技術的支援を行いうる企業の名称及び所在（現状及び計画）	
(4)地元の協力	①ITER 施設の建設問題を地元が受け入れ、自治体をはじめとする地元関係者の積極的な協力があること ②ITER 施設に係る規制は、ホスト国の規制体系が適用される。ITER の建設及び運転に際し、ホスト国の現行のあるいは今後整備される法令・基準に従って、 1. ITER 運転期間中、1~2kg 程度/年のトリチウムの輸送及び使用が行われること。 2. 運転及びデコミッショニングにより発生する数万トンオーダーの低レベル放射性廃棄物の処理/処分が行われること。 に地元の理解と協力が得られること。	①その他 ITER プロジェクト実施に資する積極的な地元の貢献があること		1)ITER 施設の建設及びその運転等に対する地元の協力の内容 2)都道府県議会、関係市町村などがITER建設に同意していることを示す文書等の有無 3)ITER 施設の建設及び運転並びにサイト周辺のインフラ整備に必要な自治体の認可等の届手続きの内容及び手続きに要する時間 4)その他、ITER 立地に際し自治体として特筆すべき事項（もし、あれば）	



- | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|
| 1: トカマク関連施設
11 トカマクホール
13 組立ホール/補助施設電源棟
14 トリテウム、トカマクサービス棟 | 2: ホットセル & 高圧物置棟
21 ホットセル棟
22 出入り管理棟
23 高圧物一時保管棟 | 3: コイル電源施設
31 コイル電源用変換器棟
32 コイル電源用変換器棟 (北)
33 コイル電源用変換器棟 (南)
34 中性粒子入射加熱電源棟
35 パルス電源受配電ヤード
36 配電所制御棟 | 4: 定常電源施設
41 非常用電源棟
42 定常電源受配電ヤード
43 非常用電源燃料貯蔵タンク
44 非常用電源燃料貯蔵タンク | 5: 冷凍施設
51 冷凍プラント棟 (PFコイル組立て棟)
52 冷凍用圧縮機棟
53 冷凍貯蔵庫 | 6: サイト補助施設
61 サービス棟
64 貯水施設
65 高圧水施設
66 ガス貯蔵施設
67 クーリングタワー
68 ポンプ施設 | 7: 制御施設
71 制御棟
72 管理棟
73 敷地内出入管理施設 |
|---|---|--|---|---|---|---|



別図2 トカマク建家区域 (1)

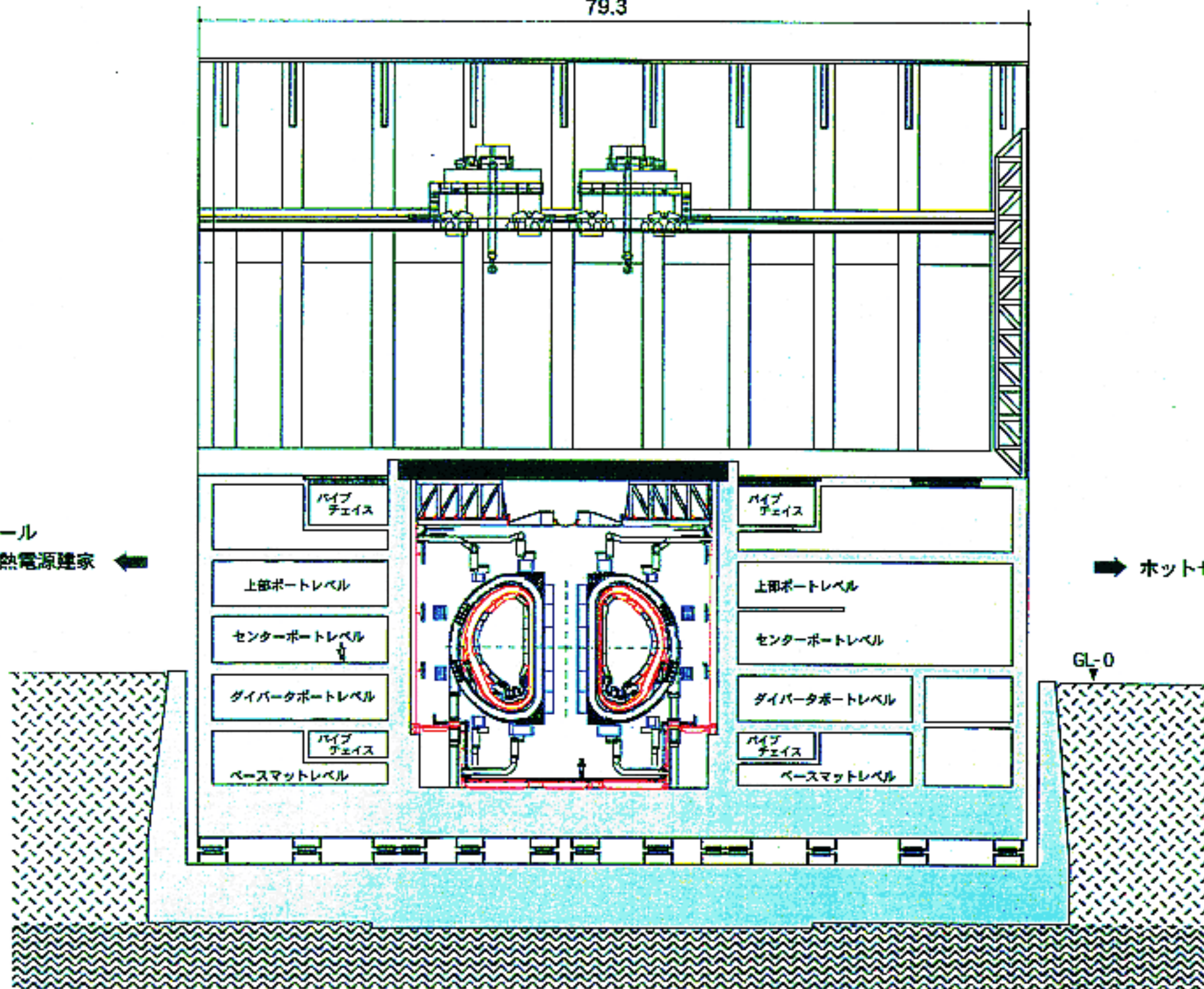


別図2 トカマク建家区域 (2)

A-A' 断面

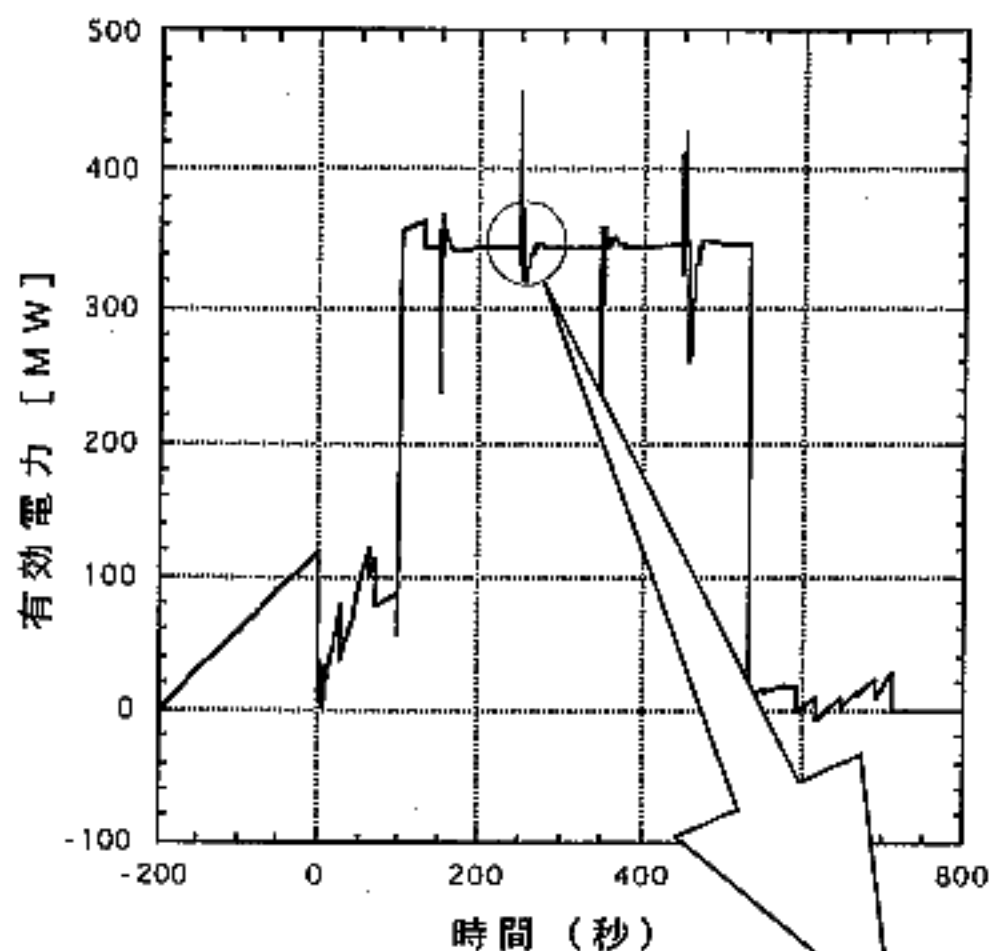
組立ホール
補助加熱電源建家 ←

→ ホットセル建家

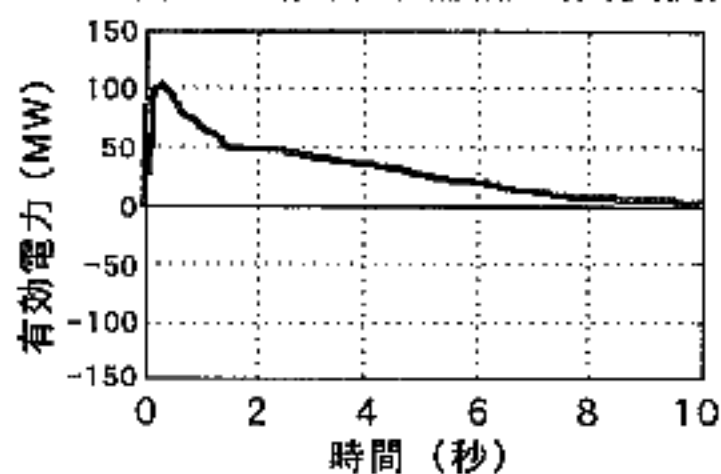


別図2 トカマク建家区域(3) B-B' 断面

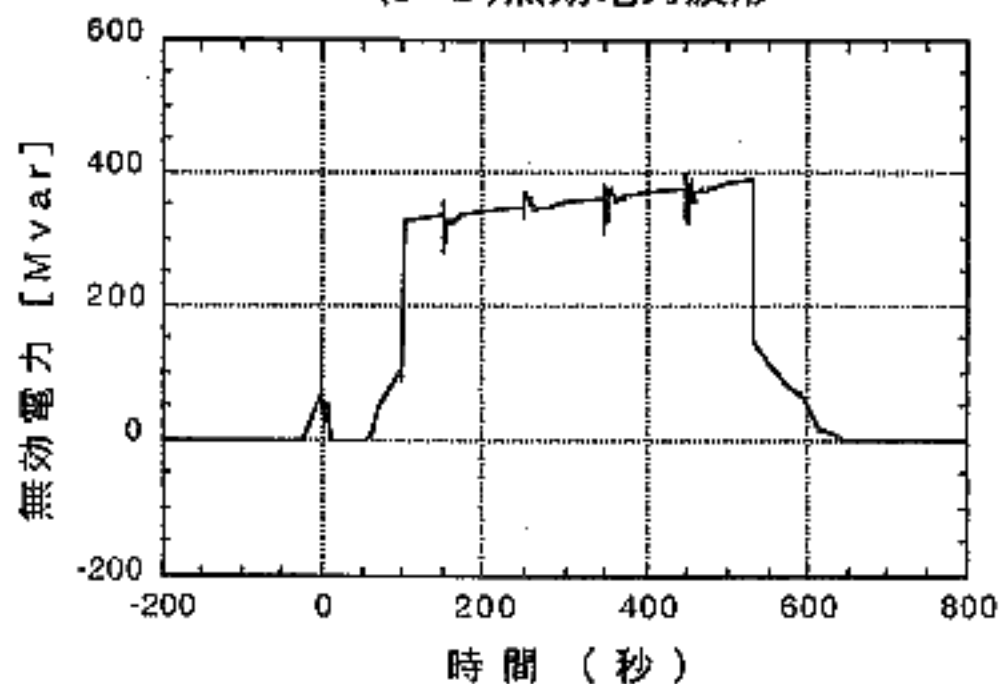
(3-a)有効電力波形



高速変動分拡大波形 (代表例)



(3-b)無効電力波形



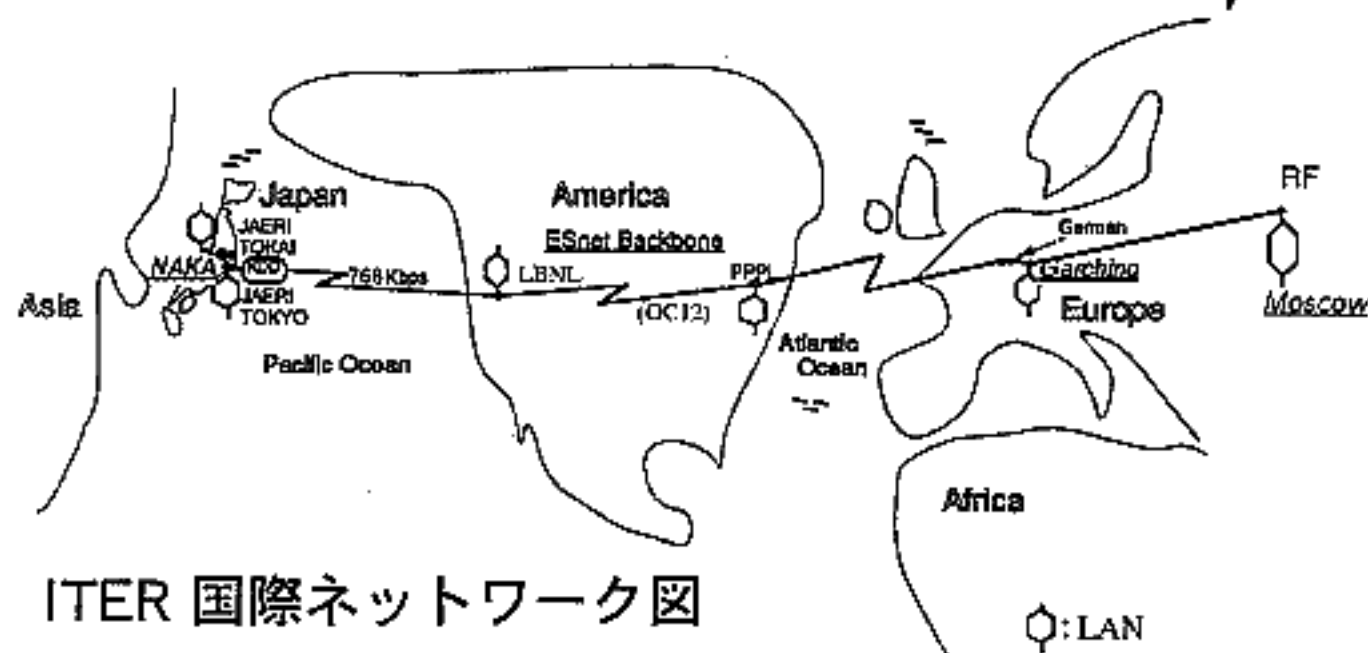
別図3 ITERのパルス電力負荷波形例

別図4 ITERで必要とされる国際高速通信の速度

時期	目的	要求される通信速度
建設段階 (平成15年度～24年度)	技術情報の交信、TV会議	約100万ビット/秒 程度
実験段階 (平成25年度～)	遠隔実験(実時間大容量データ転送)	約10億ビット/秒 程度以上

- 候補地までは、既存設備の利用、または最寄りの既設幹線からの整備が必要
- 遠隔実験時のデータ容量： プラズマ計測データ(10億～500億バイト/1放電)、プラント監視データ(10億バイト/1日) 画像情報(9千万～1億5千万バイト/秒)、他
- 国内ネットワークでの実績：既に最大6億ビット/秒を達成
- KDD 国際回線での実績：既に欧米回線で1億ビット/秒を提供

10億ビット/秒
の実現可能性は高い



地盤・地震調査項目についての「用語解説」

1) 海底地形図、海底地質図、海底地質構造図

海底の地形、地質に関する海底地形図、海底地質図、海底地質構造図はそれぞれ地上における地形図、地質図、地質断面図に相当する。

2) 地質図と地質断面図

地質図（または地質断面図）とは、地表付近の岩石（表層の土壌は無視する）を種類やその生成年代によって色や模様で区別し、分布状態を地形上の上に描いたもの。地質断面図はこの地質図からボーリング結果等を加味して地下の構造を推定したものである。

3) 活断層

約 180 万年前以降の第四紀に活動した断層で将来も活動する可能性のある断層

4) 支持力

強度の面からとらえた地盤の荷重を支え得る能力

5) 解放基盤

基盤面上の表層や構造物がないものと仮定した上で、著しい高低差がなく、ほぼ水平であって相当な広がりのある基盤。概ね第三紀層及びそれ以前の堅牢な岩盤であって著しい風化を受けていない、横波伝播速度が 700 m/秒以上の岩盤。

6) 地震基盤

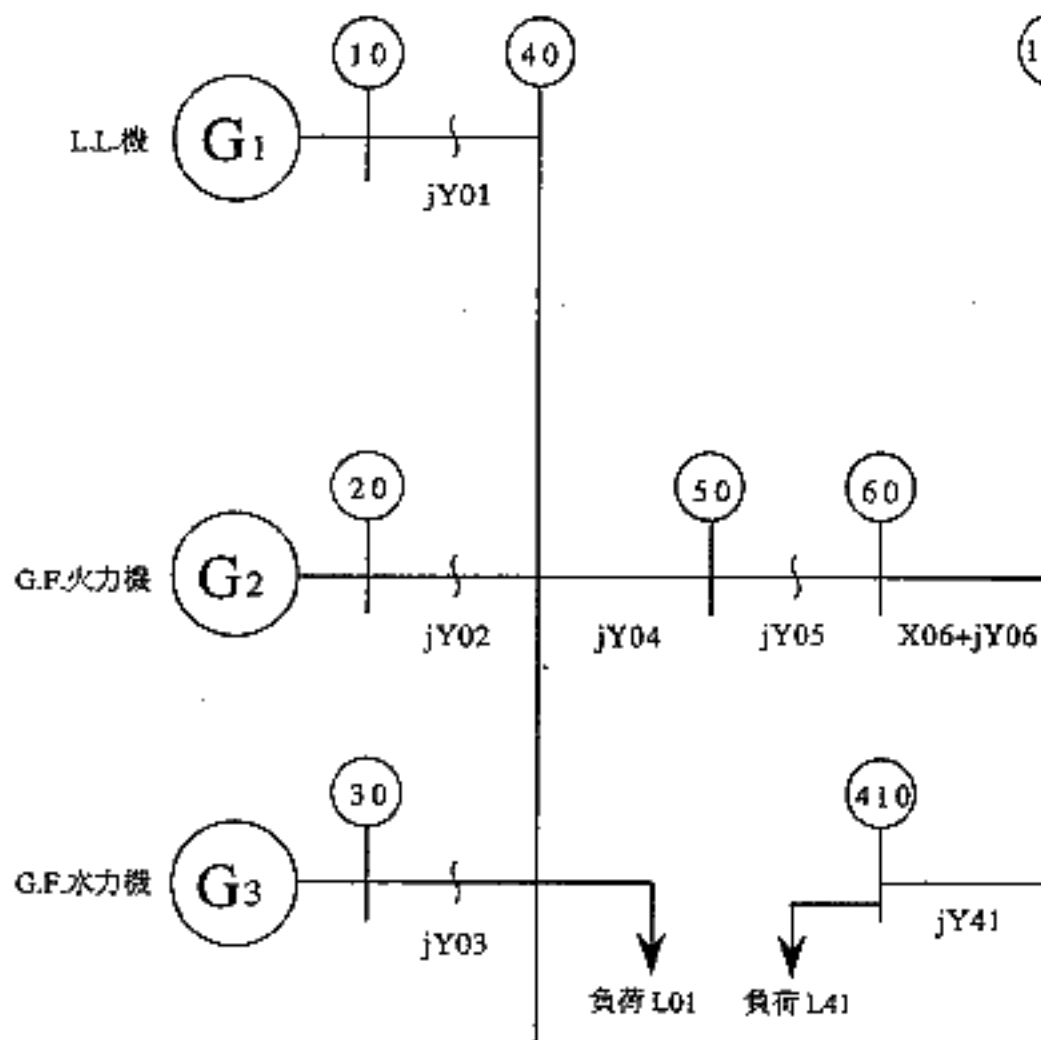
震源からの地震波の伝播特性が地表近傍の媒質による影響を受けない地盤として定義され、横波伝播速度が 3000 m/秒程度の基盤をいう。

電力系統特性に関する参考データ

- (1) I T E R 運転期におけるパルス電力の供給に関連し、
 - (a) 年間を通じて最も厳しい条件
 - (b) 年間を通じて最も余裕のある条件
 - (c) 時間帯を 8:00-22:00 と仮定した場合の年間を通じて最も厳しい条件
 の 3 ケースに対する下記の想定値；
 - イ) 系統容量および系統需要
 - ロ) ガバナフリー設備容量（火力、水力の各々について）
ガバナフリー幅
 - ハ) 短絡容量（系統接続点及び I T E R 設置端）
- (2) 簡易モデルマップ及び潮流マップ（添付例参照）
構成；主系統＝L L (Load Limited) 機、G F 火力機、G F 水力機、
近接発電機、I T E R 負荷、（同期運転発電機）
- (3) 調定率；火力、水力で異なる場合は各々について
- (4) 許容変動条件
 - イ) 周波数変動（例； ± 0.05 Hz）
 - ロ) 電圧変動（例； $\pm 1\%$ ）
 - ハ) 高調波電流（例；各次電圧含有率 0.5% 以下、電圧歪率 1% 以下、
等価妨害電流 1.9 A）
 - ニ) 発電所出力変動（例； $\pm 4\%$ ／推奨値）
 - ホ) 受電点力率（例；0.85 以上／推奨値）
- (5) 近傍発電機及び I T E R と同期運転できる発電機の
運転様式（ガバナフリーまたはロードリミット運転等）
発電機定数、励磁系定数、調速系定数
- (6) A F C 容量及び応答速度
- (7) 負荷特性：電圧特性（例； $P \sim V^{1.5}$, $Q \sim V^2$ ）、周波数特性（例； $4\% \text{ MW/Hz}$ ）

電力系統簡易モデル例

主系統縮約系



近傍系

