

第 7 章 施設・設備概略設計

第7章 施設・設備概略設計

7.1 はじめに

本調査ではインド側が実施するフィージビリティ調査 (PETS-II) をレビューし、概略設計を実施することになっている。しかしながら PETS-II には概略設計図面が添付されておらず、大まかな構想が判読できるまでであり、構造物、施設に関する具体的な設計は示されていない。ルート線形も含めて概略設計は Final Location Survey と並行して RITES 社が実施中の状況であり、その成果が提出されるのは本年 9 月以降になることが判明した。

本調査期間を考慮すると RITES 社による概略設計の終了を待つことはできないため、調査団が独自に設計要領 (ガイドライン・デザイン) を作成し、これに基づき環境社会配慮、事業費積算、事業実施計画を策定するとともに、ガイドライン・デザインをインド側に示し、以後のインド側の概略設計は本ガイドライン・デザインに基づいて実施することを要請し、合意を得る方針とした。

7.2 路線計画

7.2.1 レビュー資料入手状況

調査団が RITES 調査の線路縦断図 (PETS-I) を入手できたのは 2007 年 6 月にある。但し区間により設計データとしての内容には不備が多く、レビュー作業の使用には供せないものも含まれていた。一方平面線形は CAD 形式では提供されず RITES 本社にてマニュアルにてトレースすることにより設計情報を入手する形式によった。以下に現在までのレビュー資料入手状況を示す。平面線形計画、地形図、縦断計画が揃ったのは下表着色部分である。

表 7-1 RITES 路線計画入手状況

区間		概算距離	平面線形	地形図	縦断線形	Remarks
東 回 廊	Sonnagar - MughalSarai	130km	No	No	Yes	
	MughalSarai - Fatehpur	270km	Yes	Yes but not all	No *	*内容に不備が認められる
	Fatehpur - Dadri	490km	Yes	Yes but not all	Yes	
	Khurja - Ludhiana	390km	Yes	Partially	No	
西 回 廊	JNPT - Valsad	240km	Yes	No	Yes	
	Valsad - Surat	70km	Yes	No	Yes	
	Surat - Ahmedabad	300km	Yes	No	No *	*内容に不備が認められる
	Ahmedabad - Palanpur	90km	Yes	Yes but not all	No *	*内容に不備が認められる
	Palanpur - Madar	370km	Yes	Yes but not all	Yes *	*記載情報が極めて少ない
	Madar - Rewari	130km	Yes	Yes but not all	Yes	
	Rewari - TKD	210km	No	No	Yes	

7.2.2 路線計画の経緯

本調査は、RITES の路線計画をレビューし、概略設計を実施する方向で進められてきた。しかし、地形図上に計画された路線線形のコピー提供を、MOR を通じて RITES 社に再三要求したが、国防上の理由によるとしてついに提供されなかった。その為、初年時の半ばに RITES Head Office にてトレースした路線計画と、RITES から貸与された 1/50,000 地形

図とを合併させることにより、レビューする方針とした。

ところが、Restricted Area の地形図は貸与さえも不可能の為、西回廊では、JNPT～Ahmedabad 間、東回廊では Kanpur、Ambala、Saharanpur 付近等、欠落箇所が多く実質的なレビューは難しく、参考程度にしか使えない事が判明した。

縦断計画については、RITES の説明によれば、PETS-I の時点での計画から一切変更されておらず、最新の縦断線形は FLS (Final Location Survey) で作成予定であるため、PETS-II に対応する縦断図は存在しない。縦断図の記載項目や整合性は担当した請負会社により相当の差があり、特に 1/3 程は内容に致命的不備が認められレビュー対象として扱えない状況である。

調査団ではこれらの状況を踏まえ、情報の不足を補いつつ RITES 路線計画のレビューを行うと同時に、インド側に示すガイドライン・デザインの精度を確保する為に、独自の手法を用いて行う事とした。

7.2.3 概略設計の手法

路線計画の概略設計は、RITES 路線計画をレビューした上で行うという基本的方針に変わりはない。ただし提供資料・情報の不足を補う為に工夫された調査団独自の手法は、RITES が入手した既存データとは別に調査団が入手した情報を基にしている為、結果的に RITES PETS-II を別の視点から検証する優れた方法となった。

RITES 路線計画をレビューする基本は、前述した Hand Tracing による計画路線を 1/50,000 地形図と重ねたものを参照しつつ、一方でこのトレースした線形を GIS 上にプロットして座標系を有する位置情報データとし、CAD 上で座標系を共有し扱える形にしたものを座標変換して地形図上に線形が引かれた状態として行うことにした。

また、縦断計画や並行区間で必要不可欠な、既存線の位置および高さ情報は、JST によって全線にわたりビデオ撮影と同時に記録された GPS 情報を、GIS および CAD 上で取扱い可能な形式にし、縦断計画および土工数量計算の基礎とした。

上記のビデオ画像と GPS データを用いて行う所謂ビデオ解析作業は、沿線の状況、既存 ROB の存在と構造形式、既存橋梁の確認等に活用され、路線計画上の参考資料として大いに役立っている。

本調査で利用した Google Earth 画像データは解像度にムラがあり、高解像度部と低解像度部が混在する。詳細に確認したい地域が低解像度部分に位置する場合には、高解像度衛星画像 (Quick Bird) を購入して、CAD 上で Google Earth 画像データと重ね合わせて、避けるべき対象物の確認等に用いた。

7.2.4 路線計画レビューの基本条件

以下の路線計画 Concept を念頭に、施工性、経済性等を考慮してレビューを行い、変更の必要があると思われる箇所については、理由を明確にしたうえで、変更の提案を行うものとする。

- 1) RITES の線形計画を出来るだけ尊重する。(明確な理由なく変えない)

- 2) 住民移転等、社会環境影響を極力最小とするような計画とする。
- 3) 最小曲線半径は $r=700\text{m}$ 、最急勾配は $i=5\%$ 、縦断曲線も併せて考慮する等、線形計画の技術的原則に基づき計画する。
- 4) 並行区間の既存 ROB は架替えることを原則とする。即ち、市街地で大規模な架け替えの難しい箇所では迂回を考える。
- 5) 並行区間の踏切は立体交差化 (ROB/RUB)、迂回区間の交差道路は全て RUB、という前提で路線を考える。但し ROB の建設は、DFC 事業とは切り離し DFC 開通後も継続的に行うものと仮定する。ROB が建設されるまでの期間、踏切は自動踏切とする事を原則とするが、将来優先的に ROB とすべき踏切 (例えば $TVU \geq 900,000$) が DFC の駅間に多く、かつ駅間距離を中小の踏切と併せた踏切総数で除した値が 2.0km 未満となるような区間では、DFC 高架化の検討対象とし、その是非を建設地域、地形や周辺の状況等に応じて総合的に判断する。
- 6) 河川や高速道路等を横断する場合 (Important Bridges) は、DFC は出来る限りこれらと直角に交差し、やむを得ない場合でも極端な斜角を持つ構造物となるのを避ける。交差角は原則として 60° 以上とする。
- 7) DFC の各 Crossing Station は原則として地平に設置するが、迂回区間中に設置する場合は盛土高架上とする。

7.2.5 路線計画ガイドライン・デザイン

前項に述べた基本を踏まえてレビューを行った結果、以下に示す箇所について変更の提案を行う。ここでは、第 3 章で述べた段階整備計画のうち第 1 期-A 区間の変更提案箇所について述べる。RITES の路線計画は前述の通り、Hand Tracing によるものを基にして変換を繰り返している為、誤差が多分に含まれている可能性がある。従って、RITES 線形には必ずしも以下に述べる主たる変更の理由にあたらない部分もあると考えられるが、調査団は前項路線計画の基本条件を満たす路線線形を提示するものである。

変更提案箇所については、図 7-1~図 7-10 に、主たる変更の理由と共に変更路線案を示す。また、図中には迂回ルートとせざるを得ない原因となる市街地や既存 ROB などを併せて示す。

なお、西回廊の Palanpur~Ajmer 間の Sendra 付近で 10m 程度の岩掘削が必要となる箇所がある事が現地補完調査にて判明した。活線近接施工での岩掘削は困難を伴い、迂回の検討が必要と思われるが、Google Earth の解像度が極端に悪い区域の為、現時点では検討が難しい。従ってこの部分については、迂回の可能性についての検討を要する旨をインド側に伝え、FLS での調査検討を要請する。

(1) Eastern Freight Corridor

1) Allahabad Detour (図 7-1)

RITES PETS-II Report で提案されている迂回ルートを衛星画像上でチェックしたところ、路線上に Large Fortress、Local Community、Airport が存在することが判明したので、これらを避けるルートを提案する。特に Airport は滑走路から十分に離して計画した。他は河川、Main Road 等を出来るだけ直角に近い角度で横断するような

線形とした。迂回路線延長は約 26.6 km で、この区間の既存線延長は約 29.1 km、約 2.5km の短絡である。(RITES Route では約 32.2 km、但しこの値は Hand Tracing の誤差が大きいと思われる)

2) Kanpur Detour (図 7-2)

RITES の迂回ルートでは、路線上に Local Community が存在する他、河川 (大水路) を薄い斜角で横断する計画となっており、これらを回避できるルートを提案する。迂回路線延長は約 48.2 km で、この区間の既存線延長は約 48.1 km、約 100 m の延伸である。(RITES Route では約 45.6 km)

3) Etawah Detour (図 7-3)

この区間は RITES が提案している迂回ルートと大きくは違わないが、下水処理場と、Local communities を避け、かつ Main Road 等を出来るだけ直角に近い角度で横断するような線形とした。迂回路線延長は RITES 提案ルートとほぼ同じの約 16.2 km で、この区間の既存線延長は約 13.3 km、約 2.9 km の延伸である。

4) Aligarh Detour (図 7-4)

この区間は Google Earth の解像度が悪く詳細部分が確認できないため、高解像度衛星画像 (Quick Bird) を購入して CAD 上で Google Earth と重ねあわせ検討した。RITES が提案している迂回ルートでは、市街地を貫通している為、これを避けるルートとした。迂回路線延長は 33.9km で、この区間の既存線延長は約 32.0km、約 1.9 km の延伸である。(RITES Route では約 26.3 km)

(2) Western Freight Corridor

1) Vadodara - Ahmedabad Detour (図 7-5 (1), 図 7-5 (2))

この区間は、市街地が大きく発達しており、鉄道路線沿いにも市外地が点在し、ROB の数も 20 箇所にあふため、大迂回路となっている。RITES 提案の迂回ルートは、Vadodara の市街地を迂回し Vasad 周辺で約 10km 既存線と並行し、再び Anand, Nadiad, Ahmedabad, Kalol, Mahesana の市街地を避ける大迂回ルートとしている。この一部並行区間には架替を要する既存の ROB が 1 箇所あるほか、RITES ルートでは路線上に Local Community が存在し、Mahi River を薄い斜角で横断する計画となっており、これらを回避し、かつルートを短く出来る短絡路線を提案する。Vasad 付近以外は RITES 案とほぼ同様であるが、Local Communities および Wildlife Sanctuary を回避する為若干の修正を加えた。迂回路線延長は約 211.4 km で、この区間の既存線延長は約 189.5 km、約 21.9 km の延伸である。RITES Route では約 216.6 km である。

2) Palanpur Detour (図 7-6)

RITES 案は、既存市街地を避ける約 18.1 km の迂回ルート計画となっているが、Chitrasani-Jethi 間に Wildlife Sanctuary が存在しているため、これを回避するルートを提案する。図に示すように、既存線が Wildlife Sanctuary 内を通過しているのは約 2.5km であるが、北側の小山脈と Dry Valley に阻まれており、小山脈の北側を通すしかない。従って迂回路線延長は約 34.6 km となり、この区間の既存線延長約 29.1 km

に対し、約 5.5 km の延伸となる。

3) Kishangarh Detour (図 7-7)

この区間は Google Earth の解像度が悪く詳細部分が確認できないため、高解像度衛星画像(Quick Bird)を購入して CAD 上で Google Earth と重ねあわせ検討した。RITES が提案している迂回ルートでは、都市計画区域を通っている他、大理石加工場らしき施設に当たっており、また、Delhi 側へ抜ける手前で山地を大きく切土しなければならない。従ってこれらを回避する迂回ルートを提案する。迂回路線延長は 16.6 km で、この区間の既存線延長は約 13.4 km、約 3.2 km の延伸である。(RITES Route では約 13.3 km)

4) Phulera Detour (図 7-8)

RITES 提案の迂回ルートは、既存市街地を通過する計画となっているので、これを回避したルートを提案する。迂回路線延長は約 19.4 km で、この区間の既存線延長は約 16.3 km、約 3.1 km の延伸である。RITES Route では約 23.6 km である。

5) Ringas Detour (図 7-9)

RITES 提案の迂回ルートでは、雨季に河川と化す Wadi (Dry Valley)を 3 箇所横断しており、そのために必要な橋梁総延長は 3 km 超となる。この建設費を考慮した場合、既存の ROB 架替えに困難が生じて、既存線腹付案のほうがリーズナブルである。但し並行の場合は Existing Railway の支線を越す Flyover が、隣接する Existing ROB をも一気に越す必要があり 20m 以上の盛土高架となってしまうので、調査団案として Short Detour を提案する。(RITES 案は、調査団の Hand Tracing の誤りなど、何らかの原因で本来の案とは違った形になってしまった可能性が高い) 迂回路線延長は約 11.4 km で、この区間の既存線延長は約 10.4 km、RITES Route では約 36.7 km である。

6) Rewari Alignment (図 7-10)

DFC の路線計画では、Rewari から Dadri を結ぶ新線を建設し、Dadri で Eastern Corridor と連絡させる構想となっているが、技術的困難さのために詳細な調査が必要とされる事から、当該区間は Phase I-a から外されている。

一方、Delhi 都市圏へのコンテナ輸送は DFC プロジェクトの重要部分であるため、Rewari から Gurgaon 方面への輸送路は確保しておく必要がある。このため DFC の Rewari Junction Station から、都市計画区域を避けて西北縁を環状に通る既存線に結ぶ連絡線を設け、輸送経路の確保を図る。Rewari Junction Station は Phase I-a のターミナルステーションとして建設されるが、この連絡線も Phase I-a の範囲に含まれる。連絡線は既存線を 3 箇所 Flyover し、Hisar 方面に至る既存線および Gurgaon 方面に至る既存線に結ぶ。

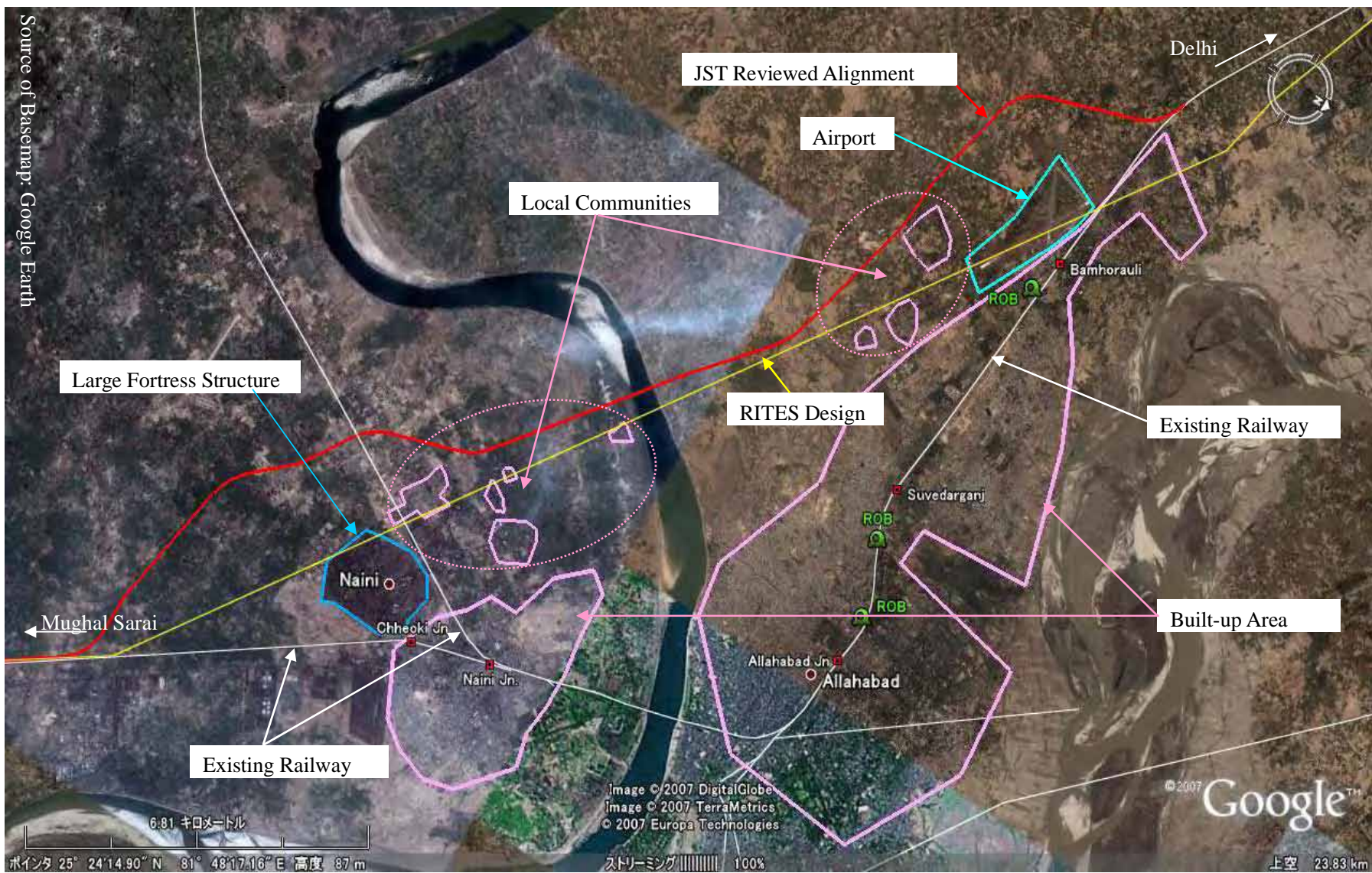


図 7-1 Allahabad 迂回路

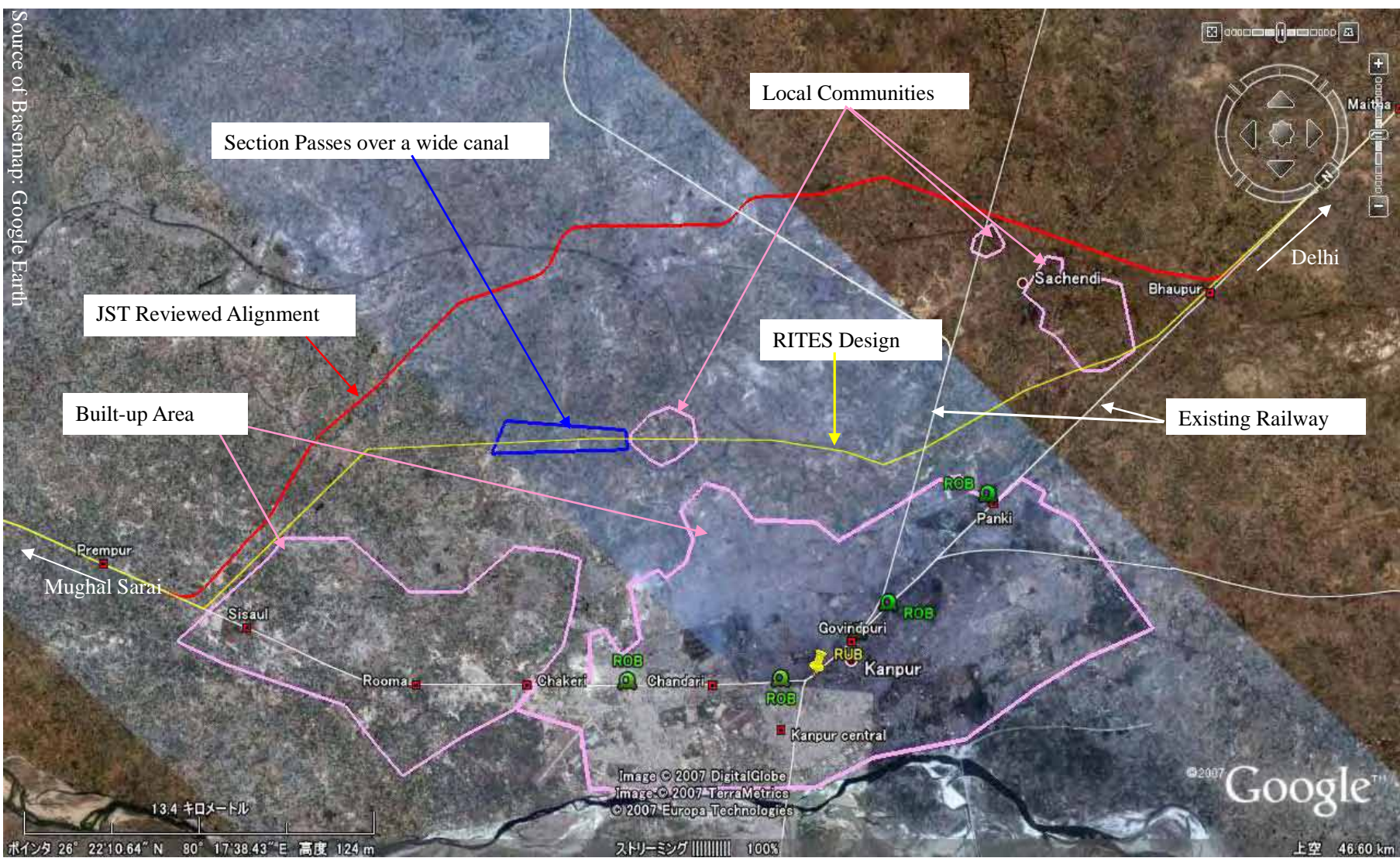


図 7-2 Kanpur 迂回路

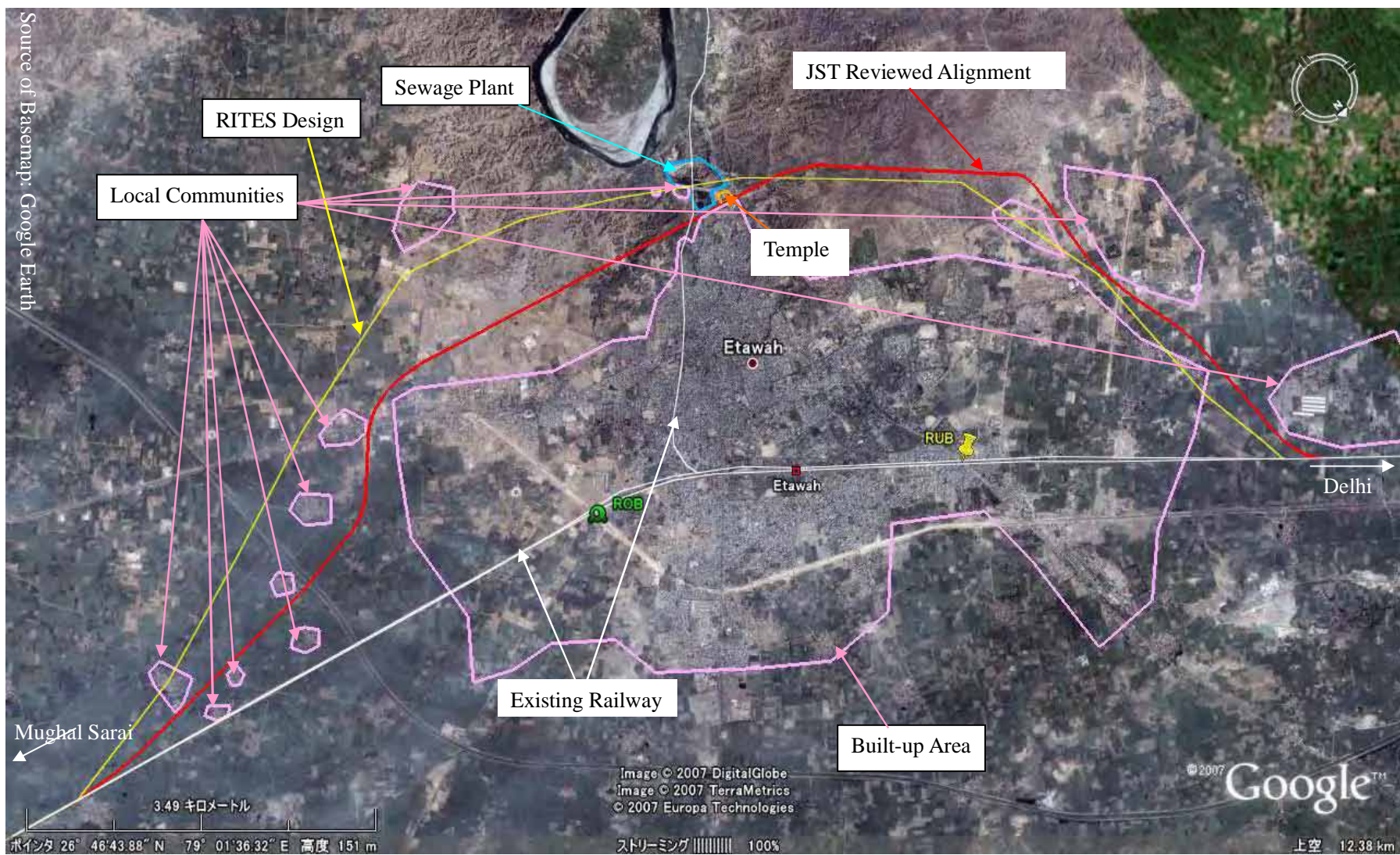


図 7-3 Etawah 迂回路

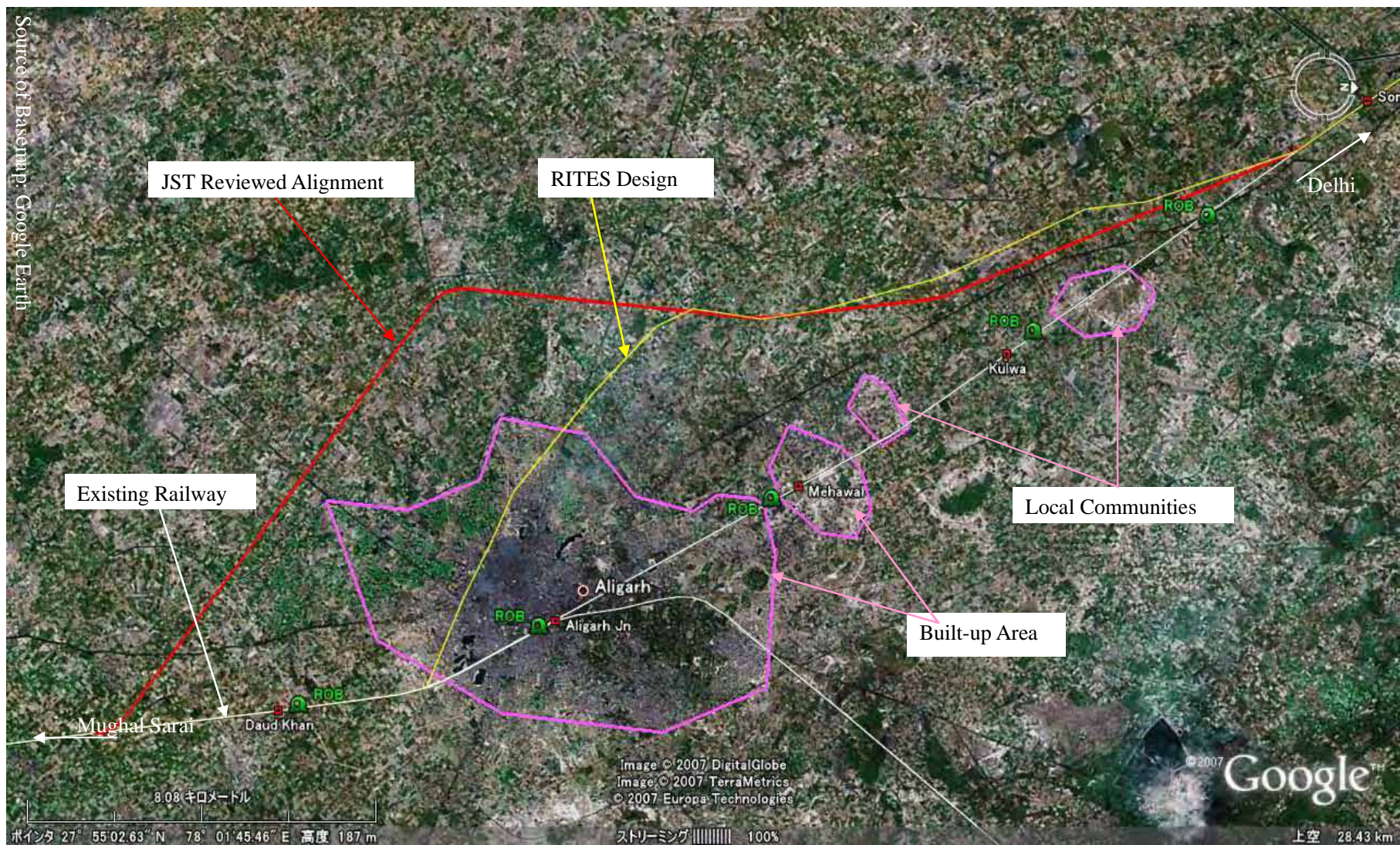


図 7-4 Aligarh 迂回路

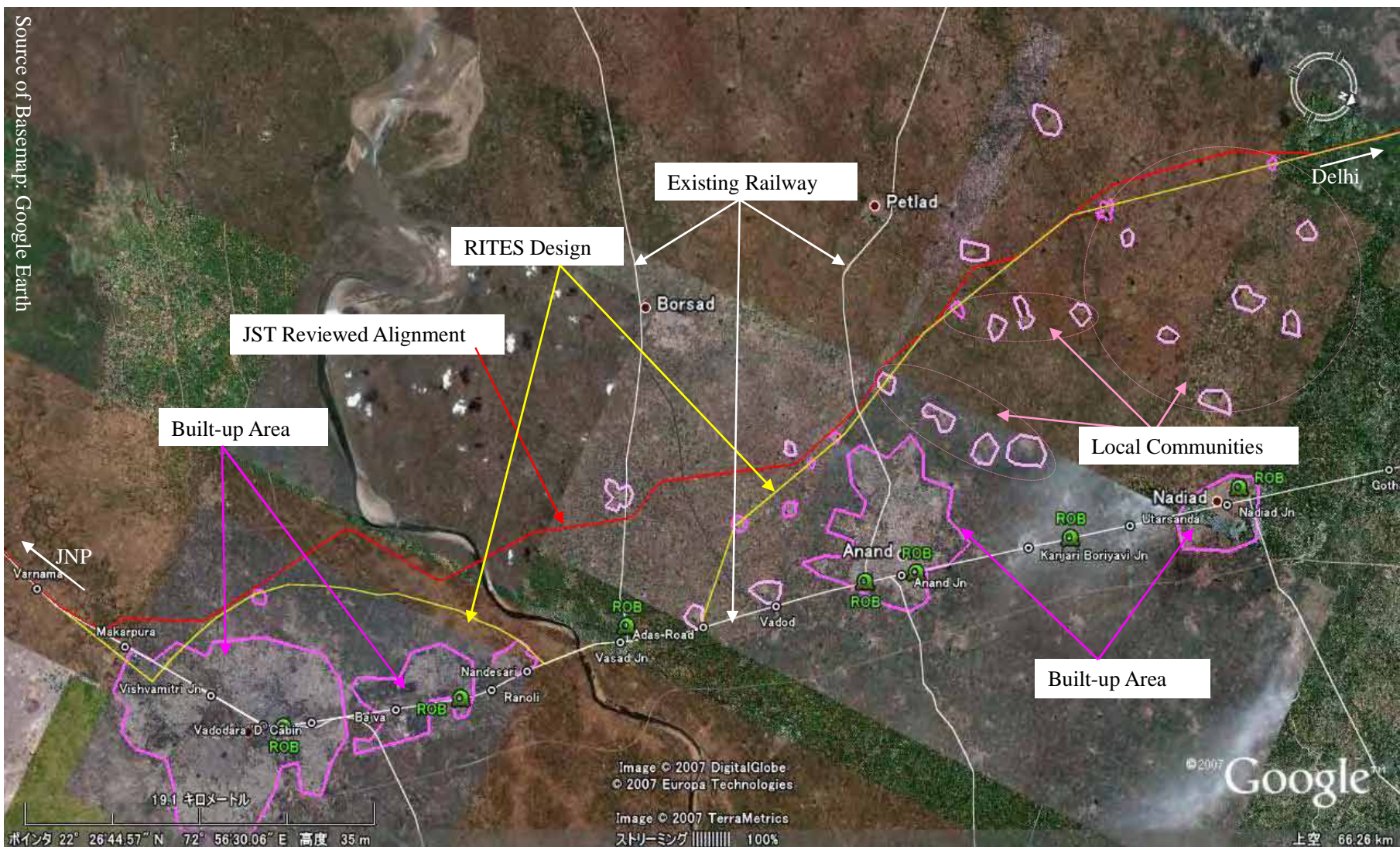


図 7-5(1) Vadodara-Ahmedabad 迂回路(南側)

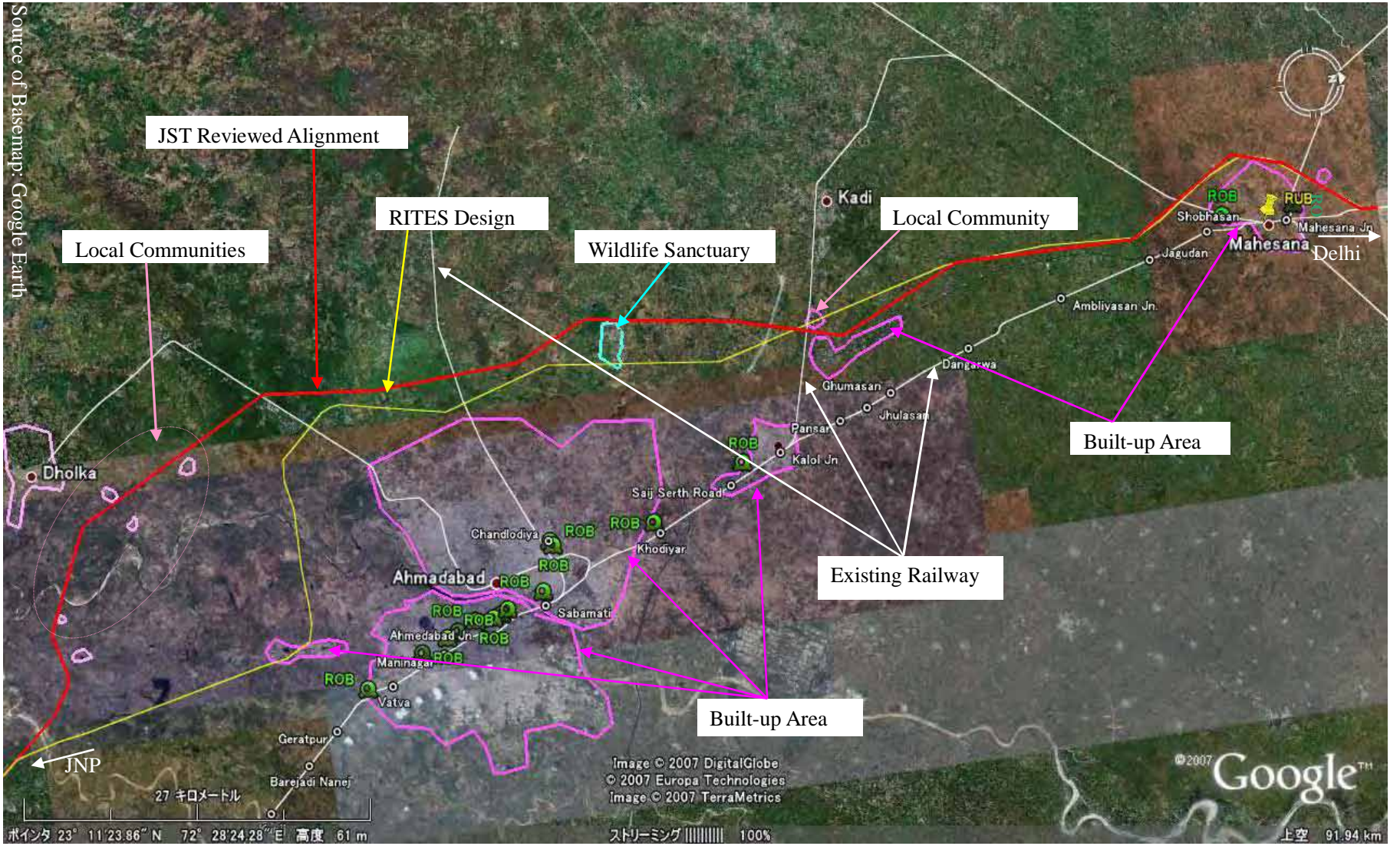


図 7-5(2) Vadodara-Ahmedabad 迂回路(北側)

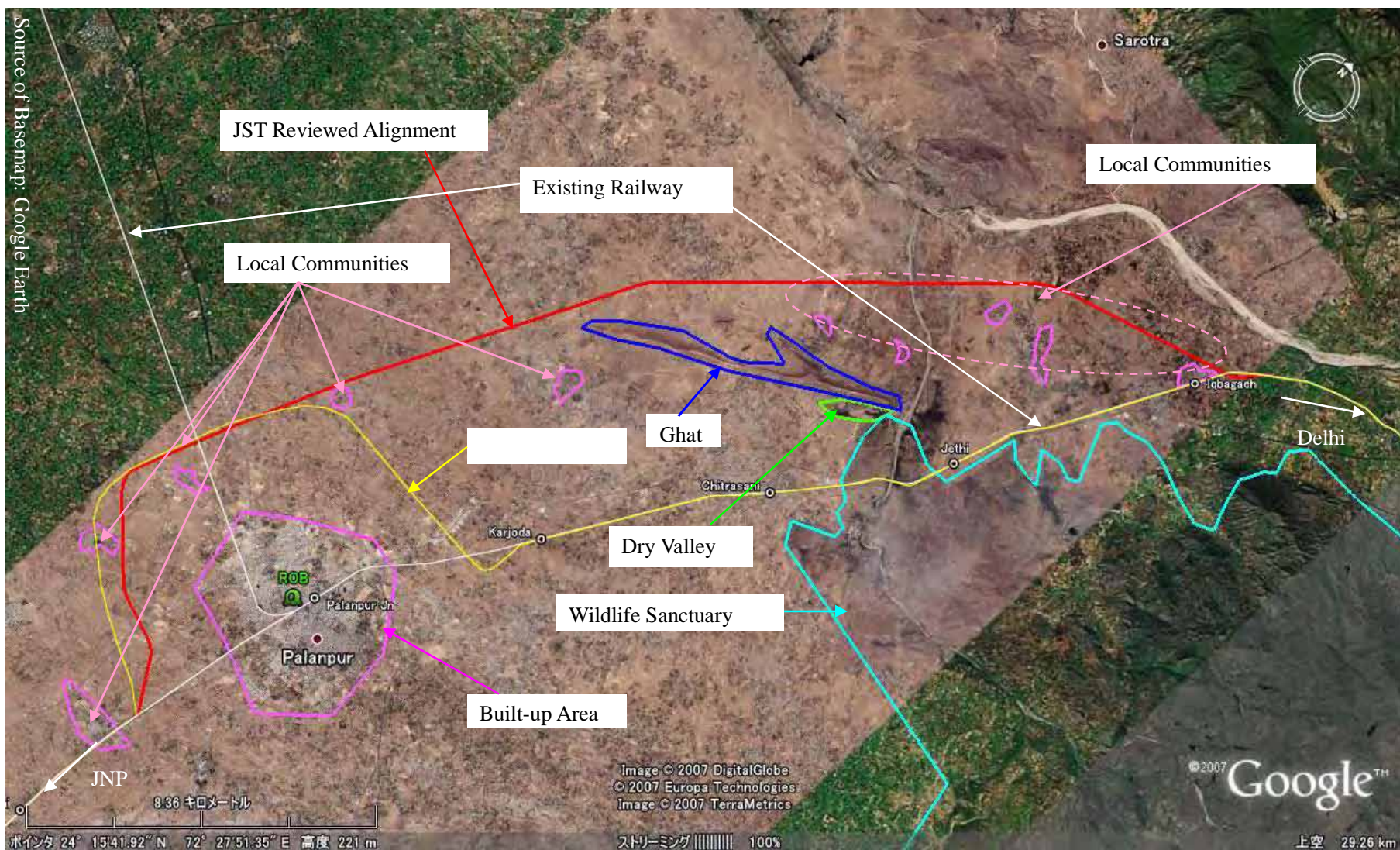


図 7-6 Palanpur 迂回路

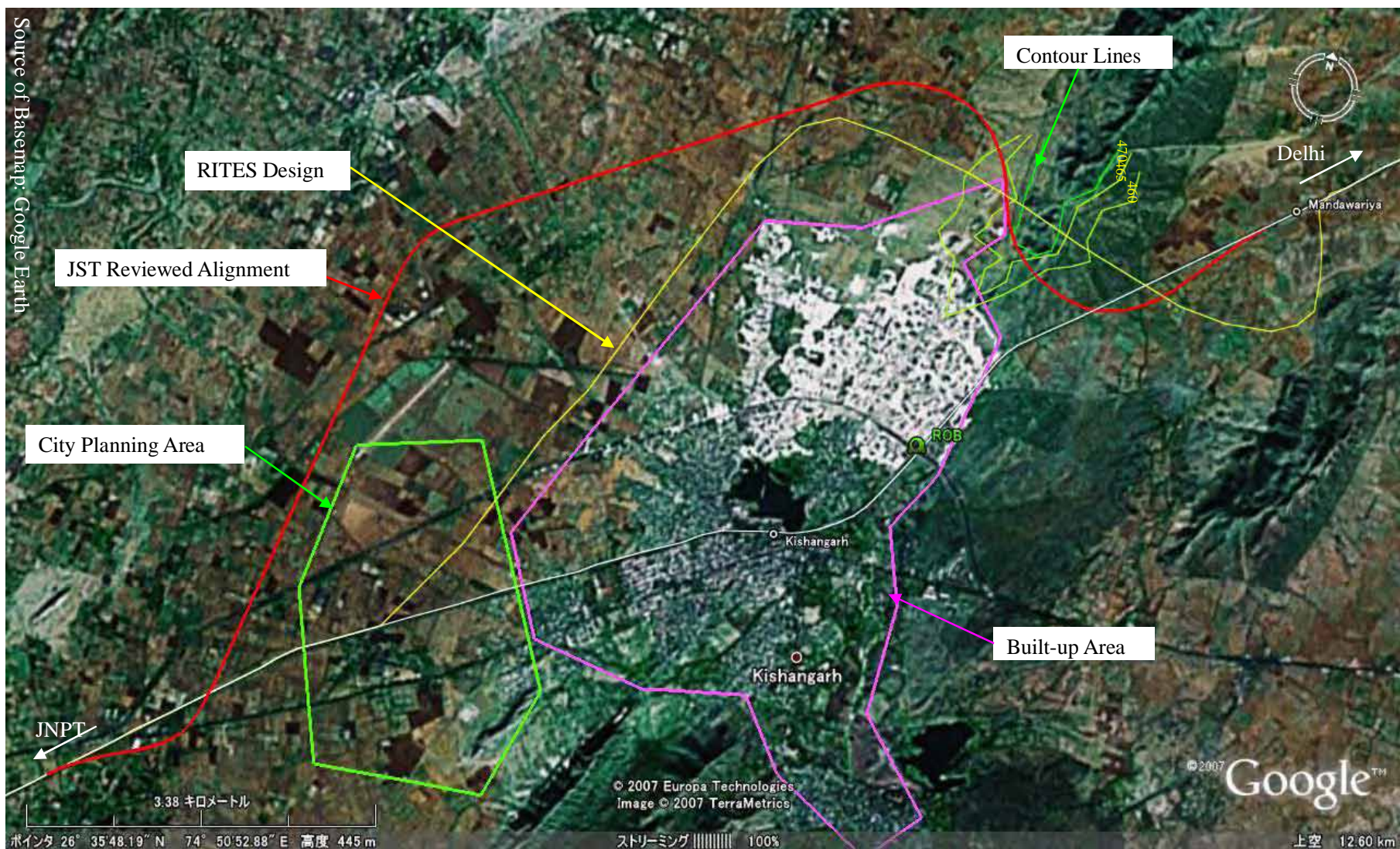


図 7-7 Kishangarh 迂回路

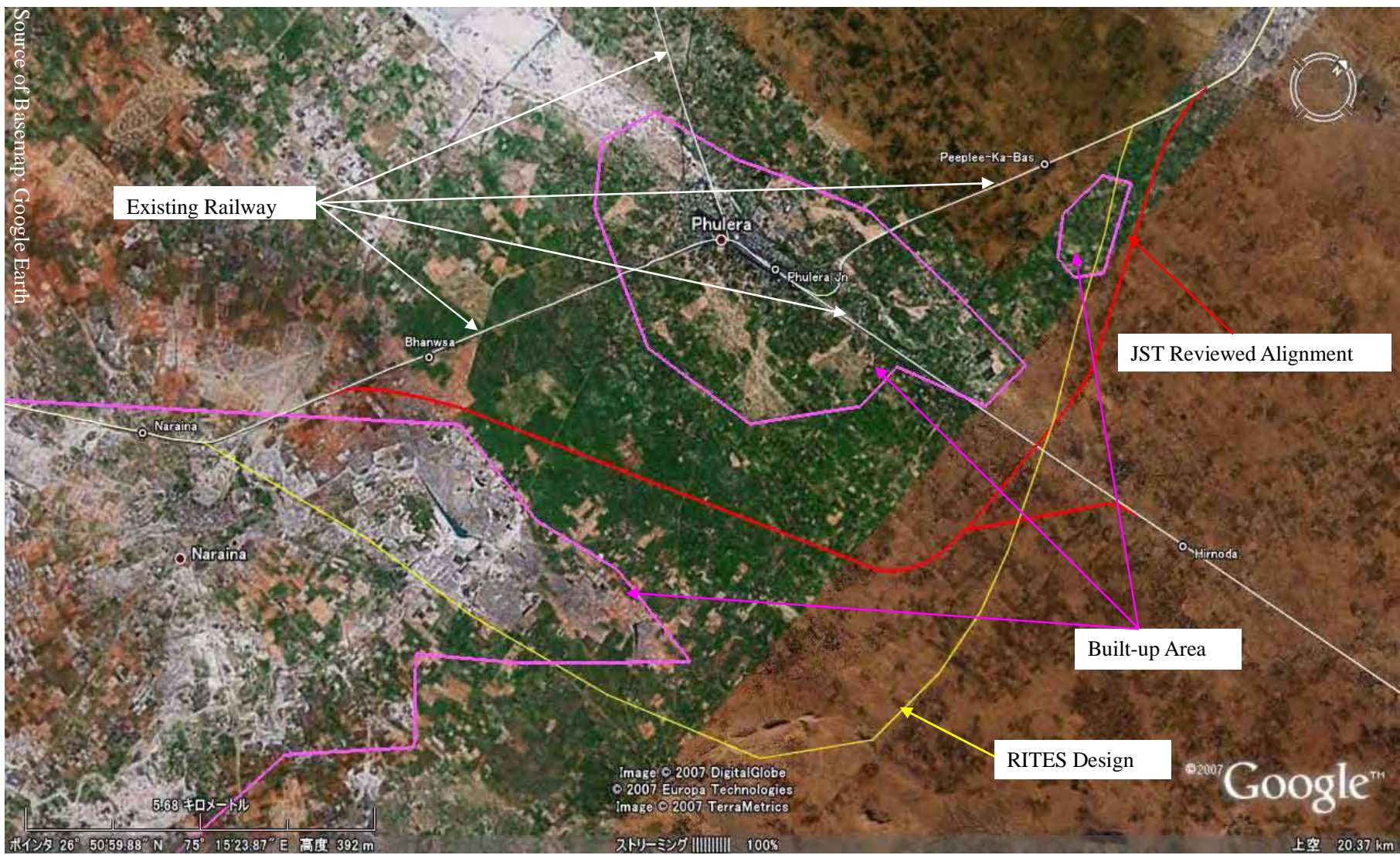


図 7-8 Phulera 迂回路

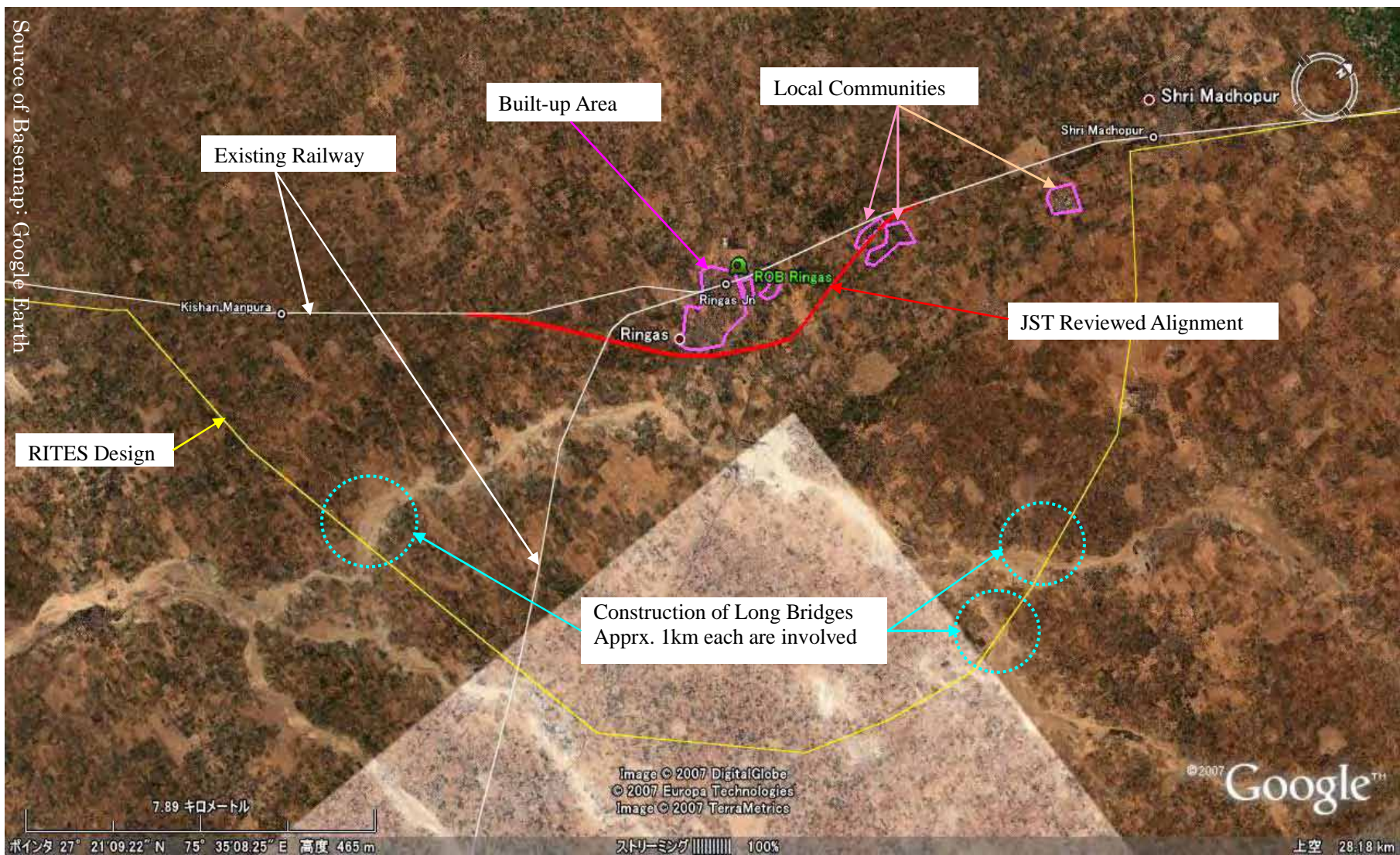


図 7-9 Ringas 迂回路

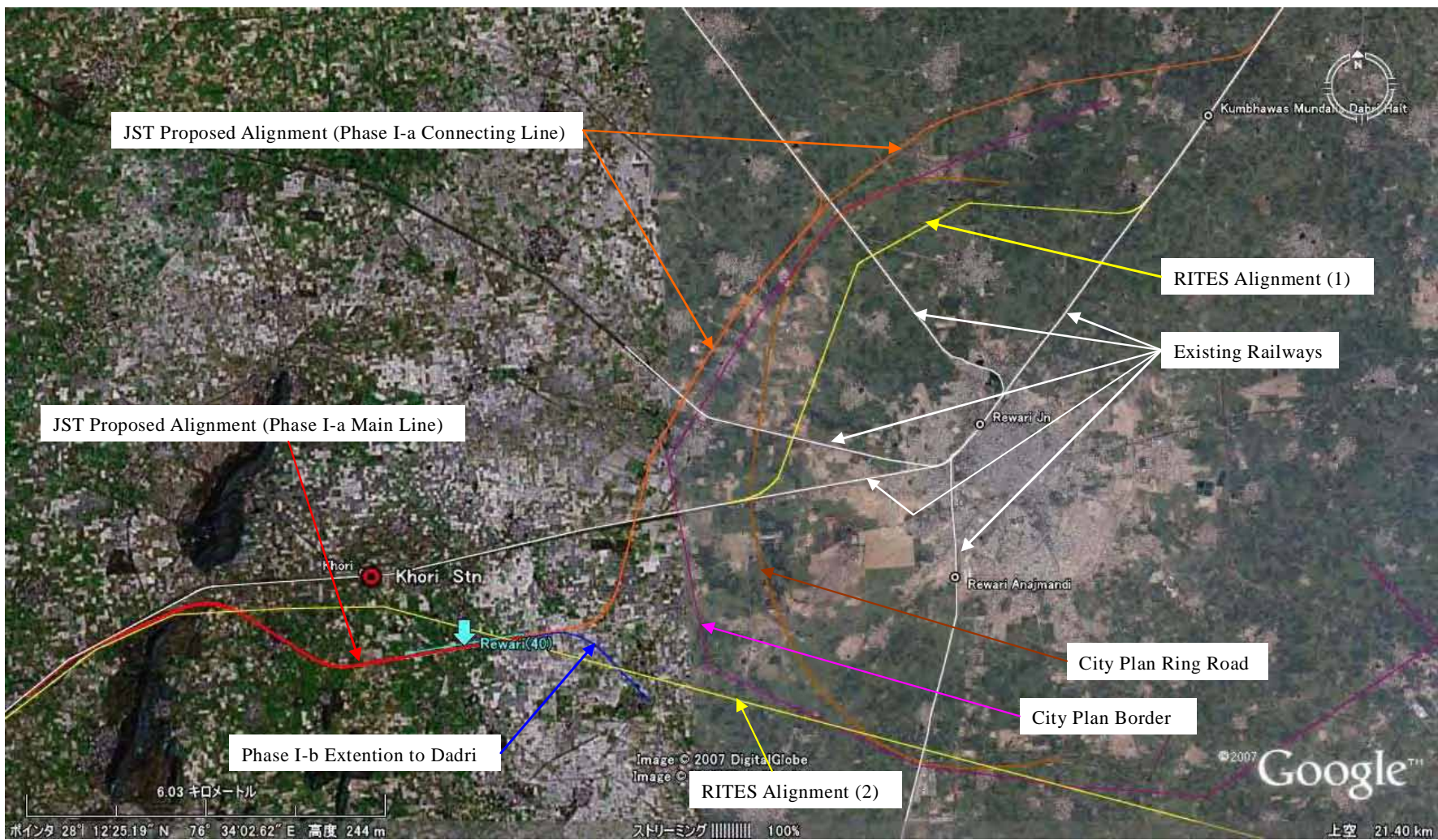


図 7-10 Rewari Alignment