

中華人民共和国

杭州衢州高速道路建設事業

外部評価者：川畑安弘（三州技術コンサルタント株式会社）

現地調査：2006年8～10月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



杭州衢州高速道路金華サビスタ付近の同道路

1.1 背景

中国政府は、国家幹線道路において、国民経済の発展および内陸部の経済発展の促進を目標に、「五縦七横計画」高速道路ネットワークの建設を計画していた。同計画の12路線は、沿岸部の動脈路および内陸部から沿岸部、港湾都市を結ぶ路線であり、重点整備路線として2020年までの整備、完成を目標としている。本事業（杭州～衢州）は、高速道路計画12路線に含まれる「上海～昆明線」の一部区間であり、浙江省杭州市から江西省南昌市に至るルートである。本路線建設は、浙江省杭州市を中心とする沿岸経済圏と、金華市および衢州市を中心とする内陸経済圏間の輸送効率を高め、両経済圏を短距離で結ぶとともに、路線沿線地域の諸暨市、義烏市などの中核都市を効率的に結んで両経済圏の連結強化をはかるものである。また、浙江省は第9次国家開発5カ年計画と2010年長期計画構想のなかで、杭州寧波高速道路、上海杭州高速道路等とともに浙江省内高速道路網整備の一環として本事業を計画している。

本事業は中国での最優先高速道路ネットワークである「五縦七横計画」12路線の一つである「上海～昆明線」のうち、浙江省杭州市から同省衢州市に至る237kmの高速道路を建設するものである。

1.2 目的

浙江省の省都杭州と内陸部の衢州を結ぶ総延長237kmの高速道路を建設することにより、杭州市と浙江省内陸部間の交通事情の改善、将来の旅客貨物需要増

への対応、ならびに道路走行における安全性の確保をはかり、もって浙江省の経済発展を促進するものである。

1.3 借入人／実施機関

中華人民共和国対外貿易経済合作部／中華人民共和国交通部

(なお、浙江省交通庁が実施、杭州金華衢州高速道路会社が維持・管理を行う。)

1.4 借入契約概要

円借入承認額／実行額	300 億円／266 億 8,700 万円
交換公文締結／借入契約調印	1998 年 12 月／1998 年 12 月
借入契約条件	本体：金利 1.8 %、返済 30 年（据置 10 年）、一般アンタイド コンサルタント：0.75%、返済 40 年（据置 10 年）、二国間タイド
本体契約 （10 億円以上のみ記載）	Ascom-Asiat-Pacific-Ltd.（中国）・Chongqing-Communications-Research-&-Design-Institute-（中国）・Tsinghua-Unisplendour-Corporation-Ltd.（中国）（JV）/Shanghai-No.1-Municipal-Engineering-Co.,-Ltd.-（中国）/Hebei-Highway-Engineering-Construction-（Group）-Co.,-Ltd.（中国）・Zhejiang-Dengsieng-Traffic-Industry-Group-Co.,-Ltd.-（中国）（JV）/The-1st-Construction-Division-of-Tunnel-Engineering-Bureau-MOR-（中国）/Shanxi-Road-&-Bridge-Construction-Co.（中国）/The-1st-Engineering-Bureau-of-MOR-（中国）/Xiamen-Branch-of-The-1st-Highway-Engineering-Co.-of-MOC-（中国）/The-3rd-Engineering-Division-of-The-17th-Engineering-Bureau-MOR-（中国）/Zhejiang-Provincial-Road-&-Bridge-Engineering-Bureau-（中国）/The-12th-Engineering-Bureau-of-MOR-（中国）
コンサルタント契約 （1 億円以上のみ記載）	—
事業化調査（フィージビリティ・スタディ:F/S）等	国際協力事業団（1993 年）、浙江省交通庁（1995 年）

2. 評価結果

2.1 妥当性

2.1.1 審査時における計画の妥当性

中国政府は第9次5カ年計画（1996～2000年）において、内陸部の経済発展促進を目的とした「五縦七横計画」自動車専用道路網（計12路線）の建設を計画していた。同計画のうち、「二縦二横三路線」と呼ばれる7路線は、沿海部の動脈路および内陸部から沿海部、港湾都市を結ぶ路線であり、2000年までに「北京～珠海」「北京～瀋陽」「北京～上海」の3路線を最優先に高速道路でつなぐ目標としていた。

浙江省は沿海部に位置し、経済都市上海に隣接するという地理的な条件もあり、積極的な外資導入が行われてきた。1990年代前半は、年30%を超える経済成長を維持するなど、杭州、寧波、紹興などの沿海部の都市を中心にめざましい経済発展を遂げていた。中国沿海部の経済都市である上海から内陸部雲南省の昆明までの国家幹線道路の一区間の建設を行う本事業は、高速道路網整備を通して、上海との道路網による連結強化、内陸部への経済波及効果を促す目的とするものであり、上位計画に合致する妥当なものであった。

2.1.2 評価時における計画の妥当性

国家経済・社会開発計画第11次5カ年計画（2006～2010年）では、調和のある社会をめざし、開発が遅れている内陸部を、沿岸諸都市と均衡のある開発レベルへと移行させ、東部の優位性を維持しつつ、相互交流、補完、統合により、西部、北東部、中部地区の開発を促進することを目的としている。また、内陸部の経済発展促進のため、安全性の高い高速交通網の整備を目標とし、第9次、第10次計画に引き続き、「五縦七横計画」自動車専用道路網建設の促進を優先課題として掲げている。特に「三縦二横路線」を計画年度内（2006～2010年）に完成させ、中国西部の8路線の建設計画に着手することを掲げており、2005年までに道路総延長を160万km、高速道路を2万5,000kmに延長し、「北京～珠海」「北京～瀋陽」「北京～上海」の3路線を高速道路でつなぐことを目標としている。「三縦二横路線」の一つである上海から昆明までの国家幹線道路の一区間の建設を行う本事業は、引き続き、最優先事業の一つとなっている。また、本事業は道路輸送の需要増加に対応し、地方経済の活性化に寄与するもので、その重要性はきわめて高い。

省経済・社会開発計画第10次5カ年計画（2006～2010年）においては、浙江省中央部の開発が優先で、本事業の沿線に位置する義烏、永康、蘭溪、東陽、浦江、武義の6都市と、産業地帯開発が最優先開発地区となっている。また、運輸セクター整備は引き続き、最重要課題で、高速道路を含む幹線道路の整備が最

優先投資事業とされている。特に重要経済都市である杭州からの幹線道路整備（杭州～南京、杭州～金華～衢州、金華～麗水～温州を結ぶ高速道路、杭州都市環状高速道路）が優先事業とされており、本事業は引き続き、優先度の高いものである。

さらに、2004年に新しく制定された国家高速道路整備計画（NEDP）では、2020年までに総延長8万5,000kmを建設する予定としており、南北9路線、東西18路線を最優先としている。本事業は東西18路線の一つであり、優先度は高い。

2.2 効率性

2.2.1 アウトプット

事業計画の概要とアウトプットを表1に示す。アウトプットはほぼ計画通りであったが、トンネル、橋梁およびインターチェンジについては、数量が変更されている。トンネルについては、当初計画されていなかった箇所が予測以上に強固であったため、切土掘削から、トンネルへ工種を変更したため、総計2カ所、上下線あわせて4本のトンネルの建設となった。橋梁については、交通部（MOC）の分類規格の変更に伴い、「中小」から「長大」へと格上げ分類された橋梁数が増加し、その結果、長大橋の数、総延長が増加した。「中小」橋梁は、交通需要にあわせて、当初予定のボックスカルバートから橋梁に工種変更したため、その数が増加している。インターチェンジの増加は、地元自治体の要請によりインターチェンジを増設（揚汎橋）したためである。また、新設杭州市環状線、および杭州寧波高速道路との接続のためジャンクションを増設し、合計3カ所の増設となった。

また、交通量増加に伴い、交通管理の効率化を図るため、金華に交通管理管制センターを設置した。維持・管理機材の調達については、計画されていたトラック等が他事業で購入されたため、本事業では、高速道路の維持・管理作業に必要なローラー等の舗装機器の調達に変更した。いずれの変更も妥当なものであった。



杭州～衢州高速道路齋山東料金所

表 1 事業の概要とアウトプット

項目	計画 (審査時)	実績
□高速道路	全長 237km、 6車線区間 10.5km、 4車線区間 226.1km、幅員 34.5 ～26.0m	全長 計画通り、 6車線区間 9.3km、 4車線区間 227.7 km、 幅員 計画通り
□橋梁	全 111、全長 9,330m 大 13カ所、4,970m、 中・小 108カ所、 4,360m	全 182、全長 14,170m 大 39カ所 7,960m、 中・小 149カ所、 6,210m
□トンネル	1カ所、1,390m	2カ所、1,510m
□インターチェンジ	17カ所	20カ所
□料金所	18カ所	計画通り
□サービスエリア	5カ所	計画通り
□交通監視センター	2カ所	3カ所
□交通工程システム	4システム（交通管 制、通信、料金徴収、 照明発電）	計画通り
□管理事務所	5カ所	計画通り
□メンテナンス車両設備		
a. アスファルトコンクリートミキサー	2台	0台
b. 舗装機器	2台	計画通り
c. 橋梁テスト車	1台	0台
d. トラック	29台	0台
e. 粉砕機器	0台	1台
f. 振動ローラー	0台	4台
g. タイヤローラー	0台	2台
□コンサルティング・サービス	48MM	計画通り

2.2.2 期間

審査時に計画された実施期間は 1998 年 12 月～2003 年 4 月（4 年 4 カ月）であつたのに対し、実際は 1998 年 12 月～2002 年 12 月（4 年、竣工時）であり実施期間を 4 カ月短縮している。

工事開始は 1999 年 9 月と計画時に比べ、約 1 年の遅延が生じているが、これは、入札落札者の決定および承認業務に時間を要したことが原因であり、入札評価での恣意的裁量を排除するためには、妥当だったと考えられる。一方、工期は当初 48 カ月の予定であつたが、39 カ月に短縮されており、結果、実施期間の短縮がはかられている。これは、冬期の舗装工事を回避するため、人員、機材などの追加

導入で工事期間の短縮をはかったためであり、工期短縮のための実施機関の取組みはおおいに評価できる。なお、土工、舗装工事が完了した段階で開通させたが、開通後も紹興での遮音壁設置工事、および衢州の景観工事が継続されていた。

2.2.3 事業費

審査時に推定された総事業費は 1,058 億 100 万円（うち円借款は 300 億円）であったが、実際は 842 億 9,000 万円（うち円借款は 266 億 4,700 万円）であった。事業費が予定額を 20% 下回ったのは、①国内業者の受注競争激化による応札価格の低下、および②設計変更、支払い申請の審査・承認を発注者が厳しく履行したことによる。

2.3 有効性

2.3.1 本事業高速道路における交通量

表 2 は年平均日交通量を示す。高速道路が開通した 2002 年 12 月以降、交通量は計画値を上回り増加している。杭州～金華間の年平均日交通量増加予測値 9% に対し、実績値は 15%、金華～衡州の 7% に対し 20% の大幅な増加となった。一方、表 3 に示すように、浙江省の車両台数は 2002 年から 2005 年の 3 年間に 59% も増加、免許保持者数は 2002 年の 456 万人から 2005 年には 695 万人へと、52% も増加している。

表 2 高速道路での年平均日交通量 (単位：台/日)

		2002	2003	2004	2005	2006
杭州～金華	計画	22,000	24,000	26,000	28,000	31,000
	実績	—	27,000	37,000	40,000	41,000
金華～衡州	計画	10,000	11,000	12,000	12,000	13,000
	実績	—	15,000	20,000	23,000	26,000

表 3 浙江省における車両台数、および免許保持者数

	2002	2003	2004	2005
車両台数 (千台)	4,588	5,592	6,544	7,282
免許保持者 (千人)	4,561	5,492	6,170	6,946

2.3.2 交通事故件数および死者数

表 4 は高速道路における交通事故件数と死者数を示す。交通事故件数は増加傾向にあるものの、死者数は低下している。近年、めざましく車両台数、交通量が増加しているなか、杭州金華衢州高速道路会社は、事故発生の低減をはかるため、事故多発箇所を特定し、道路標識を立てるなど、交通安全対策を実施している。

表 4 交通事故発生件数実績値

	2003	2004	2005	2006 (1~6月)
死者数 (人)	97	98	90	39
事故数 (件)	1,118	3,327	3,372	1,627

2.3.3 内部収益率

審査時における財務的内部収益率 (FIRR) は道路建設費、運営維持管理費、税金を費用、高速道路通行料金を便益として計算され、12.96%であった。本評価においては建設費については実績値、道路維持・管理費、税金、高速道路料金収入については、2002～2006年については実測値、その後のプロジェクトライフ期間については予測値を基に、再計算したところ、17.98%となり、審査時の数値を大きく上回った。

審査時における経済的内部収益率 (EIRR) は、道路建設費、道路維持・管理費を費用、走行費用および時間費用の節減、混雑解消による輸送コスト節減、交通事故減少による経済効果を定量的便益として経済分析を行った結果、15.74%となっている。同様の条件にて、事後評価時の EIRR を再計算したところ、値は 21.90%であった。

内部収益率の改善は、投資コストの低下および交通量の増加が予測を大きく上回ったことが理由として考えられる。交通量が比較的多く、地域経済の活性化など地域への貢献度が高いことなどの理由から、投資は妥当であり、本事業が審査時の目的を十分達成していると考えられる。

表 5 内部収益率 (%)

	審査時	事後評価時
FIRR	12.96%	17.98%
EIRR	15.74%	21.90%

2.4 インパクト

2.4.1 物流

高速道路が建設されたことにより交通容量が増大したことで、地域全体での物流促進に本事業は貢献している (表 6 参照)。今次評価において訪問したバス運輸および貨物輸送業者、一般企業との聞き取り調査から、本事業完成に伴い、物流が円滑となり、農作物、工業品の輸送の効率化だけでなく、輸送コストの低減に貢献したという事実を確認している。また、ガソリンなどの燃料節約、タイヤやパーツの部品交換の低減、維持管理費の低減で車両維持費が大きく減少したことが確認された。

表 6 高速道路の区間ごとの貨物量 (単位: 1,000 トン)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
浙江省	458	551	557	646	709	785	814
杭州	81	114	106	128	138	131	—
紹興	46	57	60	70	76	81	—
金華	59	64	74	88	111	98	—
衢州	34	36	36	43	45	61	—

2.4.2 地方部における社会・経済開発

事後評価においては、建設された高速道路の便益を受けている沿線地域においてインタビュー形式による受益者調査を行った。現地調査は沿線の 8 市地区におよび、361 人から回答を得た。受益者調査の結果によると、高速道路建設の結果、回廊地域において、投資環境の改善や旅客量の増加、工業・農業用利用面積とマーケット・チェーンの開発促進、観光・物流の促進など、良好な影響が確認されている。また、既存道路（省道 3 号）の交通渋滞も緩和されている。

高速道路建設前、8~12%前後であった事業対象地域の成長率は、2002 年末の開通以降、約 15%にまで上昇し、その後も 13%以上を達成している（表 7 参照）。

表 7 各市の経済成長率 (%)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
浙江省	10.2	10.0	11.0	10.6	12.6	14.7	14.5	12.8
杭州	11.2	10.2	12.0	12.2	13.2	15.2	15.0	13.0
紹興	—	—	—	11.6	13.8	15.0	15.3	13.3
金華	8.1	8.6	10.1	10.3	12.9	15.5	16.2	14.0
衢州	7.3	9.1	9.2	11.6	12.9	14.6	15.2	13.6

衢州市の省間地域経済協力事務所（Inter-Province Regional Economic Cooperation Office）によると、本事業により、雇用機会が増加したことで、沿線の地方政府による労働者訓練への関心が高まり、トレーニングが拡充され、それに伴い労働生産性が向上している。また、道路開通の 2003 年以降、衢州には 1,500 件にのぼる新規投資が誘致され、総額 300 億元が投資された。本事業は海外投資、観光振興にも貢献しており、衢州を訪れる観光客が年間 30%も増加しており、海外投資件数も大きく増加している（表 8、9 参照）。今次評価時に訪問した沿線の蘭溪、金華、義烏、諸暨市でも観光振興と海外投資および通商拡大への貢献が確

認されている。

表 8 龍遊市における観光客数

年	観光客数 (人)
2002	703,000
2003	856,000
2004	1,057,000
2005	1,240,000

(出典：龍遊観光局 (Longyou Country Department of Tourism))

表 9 龍遊市における海外投資

年	案件数	総投資額 (億元)
2003	143	21
2004	146	23.6
2005	154	27.1
2006 (1～8月)	90	29.4

(出典：龍遊市)

浙江省への日系企業の進出は、従来、上海市へ隣接する嘉興市、杭州市へ集中していたが、当道路開通後、内陸部の紹興市、金華市、衢州市への進出も増加しており、それぞれ 238 社、47 社、22 社となっている (2005 年 6 月現在)。直近のデータ (2006 年 11 月末現在) によると、特に、紹興市における日系企業数は、347 社に増加、1 年 5 カ月で約 50% の激増を示している。金華市の義烏については、特に 100 円ショップで販売される商品の製造工場や、原宿、表参道等のブティックで販売されるファッションの衣服製縫工場があり、日本から多くのバイヤーが買い付けに訪問するようになってきている。また、金華市には、近年、大手商社が投資した合弁のフッ素化合物製造工場が進出を果たしており、その日系企業進出を拡大したと評価できる。

高速道路開通に伴い、市場へのアクセスが容易となり、物流システムが改善されたため、対象地域住民 (特に農民) の収入は向上している。受益者調査での回答者の 76% が道路完成後、収入が向上したと回答し、回答者の 87% は雇用や通商機会の改善を挙げている。浙江省の住民 1 人あたりの収入は全国平均の約 1.5 倍に増えていることが確認できる (表 10 参照)。また、受益者調査の回答者の 99% が、高速道路建設により近隣への市場や公共サービスへのアクセスが改善したと評価している。さらに浙江、江西、湖南からの上海へのアクセスが容易になり、地域の社会・経済開発に貢献したことが指摘されている。

表 10 住民 1 人あたりの収入 (単位: 元)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
中国全体	5,854	6,280	6,860	7,701	8,472	9,422	—
浙江	8,428	9,279	10,465	11,716	13,180	14,546	16,294
杭州	—	9,668	10,896	11,778	12,898	14,565	16,601
紹興	—	9,422	10,534	11,747	13,152	14,542	17,516
金華	8,166	9,223	10,385	11,264	12,445	13,910	15,387
衢州	6,642	7,592	8,709	9,330	10,079	11,477	13,255

表 11 農民 1 人あたりの収入 (単位: 元)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
中国全体	2,210	2,253	2,366	2,476	2,622	2,936	—
浙江	3,948	4,254	4,582	4,940	5,431	6,296	6,660
杭州	—	4,496	4,896	5,242	5,740	6,382	7,655
紹興	—	—	5,343	5,690	6,143	6,970	7,704
金華	3,520	3,725	3,945	4,157	4,506	5,018	5,516
衢州	—	—	—	3,595	3,980	4,414	4,850

注: なお、1999～2004 年の物価上昇率はほぼ、ゼロに近い数字となっている。

2.4.3 環境影響等

道路工事中の環境保護対策は、国家および省の規定に則り、騒音対策、防塵、排水管理、環境整備等を行っている。また、病院、学校など公共施設の隣接する沿線には防音壁を設置し、騒音防止をはかっている。開通後も、道路中央分離帯の植樹、法面の芝などは定期的に管理を行い、良好な景観の維持に努めている。

一部、土壌侵食等が発生したが、植樹、芝を植えるなどの環境対策を講じている。また、用地取得面積は 1,544.48ha で、総補償額は 6 億 7,200 元である。用地取得で影響を受けた人口のうち

1,586 人は杭州金華衢州高速道路会社 (HJQEC) の 3 カ所の事務所で、通行料金収受やサービスエリア従業員などとし



杭州～衢州高速道路衢州東インターチェンジ (終点)

て雇用されている。

2.5 持続性

2.5.1 維持・管理機関

本事業の実施は浙江省交通庁であるが、道路完成後の維持・管理は杭州金華衢州高速道路会社（HJQEC）が行っているため、以下は HJQEC の体制について述べる。

2.5.1.1 技術

HJQEC は道路の維持・管理を専門とする機関であり、経験豊富な技術者が勤務している。本部職員のうち 21 人が大学卒、41 人が短大以上を卒業しており、技術系職員は 10% が上級技術者の資格を有し、35% が技術者の資格を有している。品質管理体制は、“優秀”という認定を交通部（MOC）および浙江省交通庁（ZPCD）から得ている。日常的なメンテナンス業務は浙江順暢高等級公路養護有限公司に委託しているが、中大規模の修復改良工事は競争入札により民間業者を雇用し、工事を実施している。

2.5.1.2 体制

HJQEC は全体で 552 人の職員を有している。杭州市の本部は、8 部署 62 名から構成される。道路整備の企画施工責任を出先機関に分権委譲するため、紹興、金華、衢州の 3 都市に地方事務所を設置している。紹興事務所本部は 6 部署、109 名の職員から構成され、管轄下に料金所 6 カ所、サービスエリア 2 カ所、トンネル 1 カ所を有し、全体では 486 名を雇用している。金華事務所本部は 6 部署 82 名の職員から構成され、料金所 9 カ所、サービスエリア 2 カ所を管理し、総計 552 名が雇用されている。衢州事務所本部は 6 部署からなり、96 名が勤務し、料金所 3 カ所とサービスエリア 1 カ所を管理し、総計 220 名を雇用している。

2.5.1.3 財務

高速道路の交通量は計画値を上回り、現在は約 3 万 5,000 台／日の交通量があり、2005 年の年間通行料収入は 15 億 5,000 元であった（表 12 参照）。

表 12 年間通行料収入（単位：億元）

	2003	2004	2005
料金収入	8.769	13.236	15.466

2.5.2 維持管理

HJQEC は高品質の維持・管理を最優先課題と位置づけており、前述の通り、MOC および ZPCD から高い評価を受けている。年間の維持・管理費は表 13 の

通り、通常の保守維持・管理予算が十分確保されている。開業以来、維持・管理費が大きく増加しているのは、開通後、紹興地区の軟弱地盤地帯の橋梁とボックスカルバートの取付け部に沈下が起こり、その補修工事を実施したためである。

表 13 維持管理費 (単位：億円)

	2003	2004	2005
維持管理費	0.391	1.433	2.195

3.フィードバック事項

3.1 教訓

なし。

3.2 提言

なし。

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
① アウトプット		
高速道路	全長 237km、 6車線区間 10.5km、 4車線区間 226.1km、 幅員 34.5～26.0m	全長 計画通り、 6車線区間 9.3km、 4車線区間 227.7km、 幅員 計画通り
橋梁	全 111、全長 9,330m 大 13カ所、4,970m、 中・小 108カ所、4,360m	全 182、全長 14,170m 大 39カ所 7,960m、 中・小 149カ所 6,210m
トンネル	1カ所、1,390m	2カ所、1,510m
インターチェンジ	17カ所	20カ所
料金所	18カ所	計画通り
サービスエリア	5カ所	計画通り
交通監視センター	2カ所	3カ所
交通工程システム	4システム（交通管制、通 信、料金徴収、照明発電）	計画通り
管理事務所	5カ所	計画通り
メンテナンス車両設備		
a. アスファルトコンクリートミキサー	2台	0台
b. 舗装機器	2台	計画通り
c. 橋梁テスト車	1台	0台
d. トラック	29台	0台
e. 粉砕機器	0台	1台
f. 振動ローラー	0台	4台
g. タイヤローラー	0台	2台
コンサルティング・サービス	48MM	計画通り
□期間	1998年12月～2003年4 月（4年4カ月）	1998年12月～2004年7月 （5年7カ月、貸付完了）
□事業費（総事業費）		
外貨	300億円	266億4,700万円
内貨	47億3,800万円	40億2,500万円
合計	1,058億100万円	842億9,000万円
うち円借款分	300億円	266億4,700万円
換算レート	1元＝16.0円	1元＝16.0円