

# 中部国際空港 セントレアの建設工事

## CENTRAIR, CENTRAL JAPAN INTERNATIONAL AIRPORT, CONSTRUCTION WORKS

上用敏弘<sup>1</sup>・広浜全洋<sup>2</sup>・山脇司<sup>3</sup>

Toshihiro JOYO, Masahiro HIROHAMA and Tsukasa YAMAWAKI

1 正会員 中部国際空港株式会社建設部 (〒450-0001 名古屋市中村区那古野 1-47-1)

2 中部国際空港株式会社建設部 (〒450-0001 名古屋市中村区那古野 1-47-1)

3 正会員 工修 中部国際空港株式会社建設部 (〒450-0001 名古屋市中村区那古野 1-47-1)

CENTRAIR, the nickname of Central Japan International Airport, is under construction in the sea off Tokoname City, Aichi prefecture. It will open in March 2005, then will be a major air-hub in global network as a gateway of Japan. CENTRAIR is located 35km south of downtown Nagoya and the access time to that is 30 to 40 minutes by rail or car.

In order to construct and operate CENTRAIR, Central Japan International Airport Co.,Ltd. was designated as a commissioning entity by Japanese government.

CENTRAIR is on a man-made island. Dredged soil from Nagoya port is unloaded by compressed air to the north part of the island. This system, "Pneumatic Flow Mixing Method", enable us to prepare a certain strong ground in a short period, through the mixing and kneading of the soil and cement slurry in a pipeline.

*Key words: CENTRAIR, Central Japan International Airport, Central Japan area, man-made island, reclamation works, dredged soil, cement slurry, Pneumatic Flow Mixing Method, PFI*

### 1. はじめに

セントレア～中部国際空港～は中部圏における24時間運用可能な国際空港として2005年(平成17年)3月開港を目指して、中部国際空港株式会社(以下、空港会社)により、愛知県常滑市沖合いの伊勢湾海上に建設中である。

「セントレア(CENTRAIR)」は公募で選ばれた中部国際空港の愛称で、日本の中心(Central Japan)にある空港(Airport)という意味を込めている。

建設工事は平成12年8月の護岸工着手以来、順調に進捗し、13年12月には旅客ターミナルビル、雨水排水施設等の建設に着手し、14年2月末で250haを埋立てた。

### 2. 事業内容

#### (1) 事業の必要性

中部圏は人口が東海3県で約1千万人、中部圏(9県)で約2千万人、また域内の総生産は東海3県で約50兆円、中部圏で約90兆円という高度な人口及び産業の集積地である。

事業着手時、名古屋空港は平成11年度に旅客数が1,076万人、貨物量が166千トンに達しており、10年間の年平均伸び率が旅客数で7.5%、貨物量で14%と順調に伸びていた。また同年度の年間離着陸回数が11.8万回となっていて、処理能力の限界に達しつつあり、航空機が二重駐機するなど極めて狭隘な状況であった。

しかし空港拡張の余地はなく、周辺地域への航空機騒音の影響から運航時間にも制約があるため航空需要の増大に対応できず、中部国際空港の整備は中部圏の航空需要の増大に対応するため緊急を要する状況にあった。

#### (2) 事業計画・規模

セントレアは名古屋の南概ね35kmの常滑沖海上に3,500mの滑走路1本を有する面積約470haの空港として2005年の開港を目的に整備するもので、総事業費を7,680億円としている。

空港島は南北約4.3km、東西約1.9kmで全体面積は約580ha、うち空港会社が整備する空港用地は470haである。また愛知県が空港島の残り110ha、空港島の対岸部120haを空港関連地域開発用地と

して整備する。(図-1)

### (3) 空港へのアクセス

空港の機能を十分に発揮するためには利用者の利便性の確保が重要であり、そのためには種々のアクセス整備が不可欠である。(図-2)

#### a) 道路アクセス

道路アクセスについては、名古屋都心から30~40分でアクセスすることとし、主要なアクセス道路として既存の知多半島道路と空港を結ぶ知多横断道路が整備される。空港島と対岸部を結ぶ道路連絡橋は工事中である。

#### b) 鉄道アクセス

鉄道アクセスについては、名鉄常滑線延伸ルートを整備する。現在、第三セクターの中部国際空港連絡鉄道会社により名鉄常滑駅から空港へ至る区間で海上部、陸上部とも工事中である。

#### c) 海上アクセス

海上アクセスについては、四日市港、津松阪港及び鳥羽港において地元市町村や運航事業者等で組織する協議会が設置され、事業化する方策が検討されている。現在、具体的に津松阪港よりのアクセスに係

る運航事業者が内定しており、四日市港及び鳥羽港においては現在も引き続き検討されている。

### 3. 着工までの経緯

#### (1) 中部国際空港株式会社設立以前

「東海地域に国際空港を」という構想は昭和42年に誕生しているが、中部地域で最初に提起された具体的な新空港構想は昭和44年に中部経済連合会が発表した「国際貨物空港(一色沖)構想」である。次いで昭和53年には、「国際空港問題共同研究会」(昭和51年に名古屋商工会議所、中部経済連合会及び中部開発センターが設置)が「伊勢湾に新国際空港が必要である」との提言を行った。

昭和50年代後半になると、名古屋市を始め愛知県、三重県、岐阜県の地方計画や経済団体の各種ビジョンの中に新空港構想がプロジェクトの一つとして盛り込まれるようになった。

こうした新空港構想の動きを受け、昭和60年1月に岐阜県、愛知県、三重県及び名古屋市の各界の代表者で構成する「中部新国際空港建設促進期成同盟会」が設立され、続いて3月に超党派の3県選出の国会議員による「中部新国際空港建設促進議員連盟」が結成された。その後両者で「権威ある調査推進の

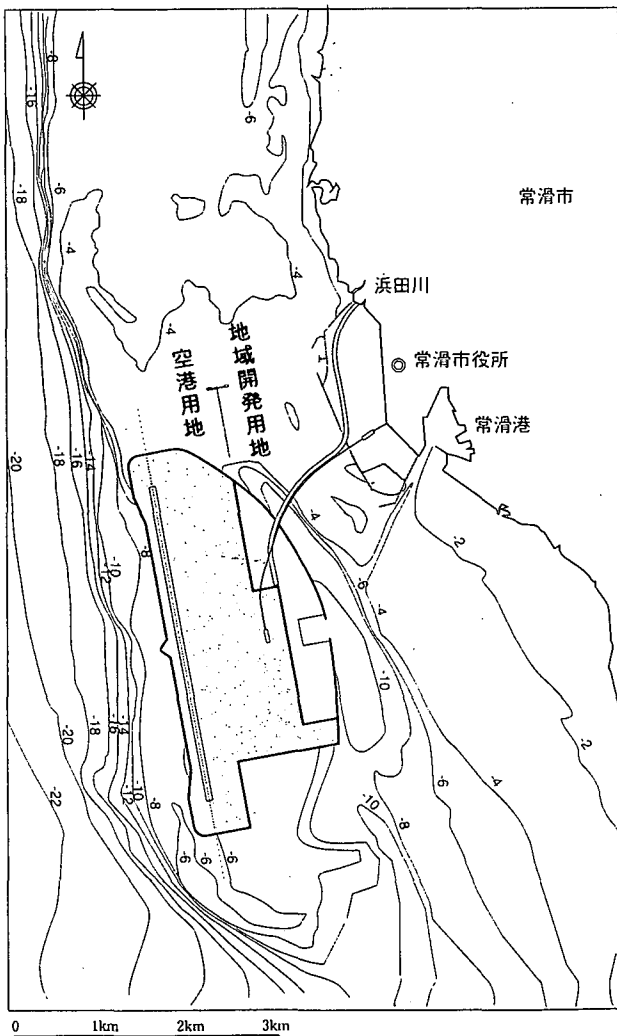


図-1 空港島と地域開発用地

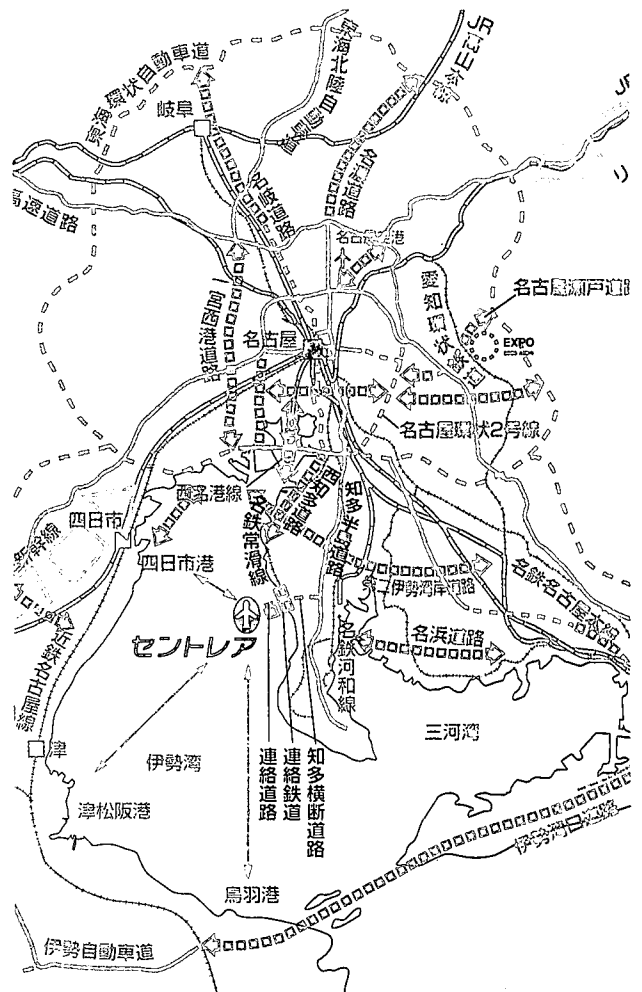


図-2 空港へのアクセス

ための公益法人」の必要性が言及されるようになり、同年12月に財団法人中部空港調査会が発足した。同調査会は、中部地域における航空輸送のあり方、その中心となる空港の整備充実の方向に関する調査研究並びにその委託を第一の事業として、空港計画、環境、自然条件、漁業、海上交通等にかかる調査検討、実機飛行調査、海外調査を実施し、事業推進に大きく寄与した。

(2) 事業着手へ

そして平成3年11月閣議決定された第六次空港整備五箇年計画では調査実施空港に位置づけられ、ついに、中部国際空港は、平成8年度から始まる第七次空港整備五箇年計画(その後七箇年)において「定期航空路線の一元化を前提に、関係者が連携して、総合的な調査検討を進め早急に結論を得た上、その事業の推進を図る」として位置づけられ、10年度予算において空港整備法上の第一種空港として新規の事業着手が認められた。

(3) 事業方式

民間の資金や経営能力を活用し、効率的な空港の建設・運営を行うため、一定の要件を有する株式会社を申請に基づき運輸大臣が事業主体として指定するとともに、国の出資、無利子貸付等により支援する方式(指定会社)としている。

ここで、中部国際空港は、いわゆる「PFI法」によるものではなく、「中部国際空港の設置及び管理に関する法律」(平成10年3月30日法律第36号)に基づいて整備されることとなった。しかしながらこの法律の制定の趣旨にみられるとおり、中部国際空港の事業方式はまさにPFIの趣旨に沿うものと言ってもよいと考えられる。

具体的な事業主体として、平成10年5月に地元自治体、経済界により設立された中部国際空港株式会社を運輸大臣が同年7月1日に指定した。

また事業資金については、事業費の4割を無利子資金として、国、地方自治体及び民間が4:1:1の

割合で負担することとしており、事業費の6割の有利子資金の調達については、債務保証等の支援措置を講ずるとともに、事業主体に対して税制上の特例措置が講じられている。(図-3)

4. 手続き・合意形成

(1) アセスメント手続き

現地工事に先立ち必要な手続きのうち、環境アセスメントについては、平成10年6月より空港会社が手続きを開始し、11年6月1日より評価書の公告・縦覧を行い、7月1日までの1カ月の縦覧をもって手続きが全て終了した。

(2) 設置許可及び埋立免許手続き

平成11年8月に空港会社は、航空法に基づく飛行場設置許可申請及び公有水面埋立法に基づく埋立免許出願を行ったが、漁業補償の進展を受け、航空法については12年4月21日に飛行場設置許可を受けるとともに、公有水面埋立法については同年6月23日に埋立の免許を取得した。

これにより現地海域での工事に必要な条件は全て整い、同年6月25日から灯浮標の設置工事等現地海上での準備工事を進め、8月1日より本格的な護岸工事に着手した。

(3) 漁業補償

漁業補償交渉のうち、愛知県関係漁協については平成11年2月より愛知県が中心となり補償交渉を開始し、地域開発用地を含め空港会社等と連携して補償交渉を進めた結果、12年3月までに着工の同意を得るに至った。

また三重県関係漁協については、12年1月より空港会社を中心となり補償交渉を進めたが、三重県知事の斡旋を経て同年6月までに着工同意を得た。

(4) 地元説明会、研修会の実施

愛知県では新空港事業について、計画の初期である

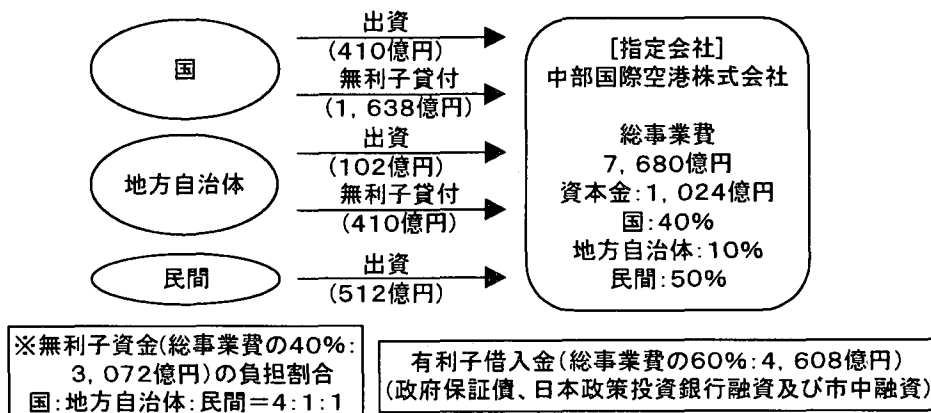


図-3 中部国際空港の事業スキーム

構想の段階から情報の公開、住民との対話による合意形成を基本姿勢に計画を進めた。平成元年3月に3県1市首長懇談会において、地域としての建設候補地が伊勢湾東部（常滑沖）と決定されて以降、平成3年7月の「中部新国際空港の全体像について」の説明会を皮切りに、空港が立地する常滑市を始め地元知多地区5市5町において、空港計画への理解を深めるとともに、空港建設に伴う影響に対する不安の解消等を図るため、各種調査、構想、計画がまとまる都度、住民説明会を開催し、説明会で出された住民意見などを、空港計画・調査等に反映することに努めた。

また、知多地区5市5町及び海部津島地区の住民を対象に、航空機騒音への不安を解消・緩和するとともに、空港計画や空港立地都市等の地域整備への理解を深めるため、関西国際空港あるいは名古屋空港への視察研修を実施した。こうした取り組みにより、新空港建設に対する理解が深まり、知多地区の市町議会による空港建設促進決議や、首長連名の空港建設を前提とした要望がなされるなど、空港計画や立地に対する地元合意を形成することができ、円滑に中部新国際空港の事業化を迎えることができた。

## 5. 用地造成

### (1) 建設地の海底地盤

空港島建設海域の水深は最浅部で-3m 前後、最深部でも-10m 前後で、平均水深は-6m 程度の浅海域となっている。海底は平坦な海食台地状となっており、陸域と空港島に挟まれた海底に埋没谷（おぼれ谷）が存在する。

空港島の地盤は、一部を除き、概ね薄い砂層の下に良好な基盤層である常滑層が分布している。ただし空港島の南東角から中央部にかけてと、地域開発用地には埋没谷があり、沖積砂層と沖積粘性土層が互層で堆積している箇所がある。この沖積粘性土層は最も厚いところになると20m 前後に達している、この部分には地盤改良を施した。

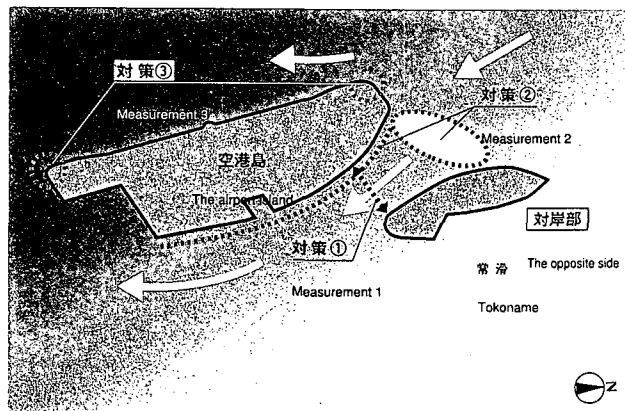


図-4 海水の流れへの影響低減

### (2) 護岸

護岸の高さは、伊勢湾台風時の高潮位で50年確率波高が来ても越波が空港機能に支障を与えないように設定した。

空港島約580haは外周約12kmの護岸で囲うが、空港島の存在に伴う周辺海域の環境の変化の影響を低減するため、①空港島は常滑沖の南下流を妨げないように対岸部との最小海域幅を約1.1km確保するとともに、流速の低下や渦の発生を押さえるために空港島の形状に②曲線を取り入れ、③角に丸みを持たせた。(図-4)

### (3) 埋立

空港用地の埋立土量は約5,500万m<sup>3</sup>と想定している。埋立は山土と浚渫土を主に用いて行う。

埋立に用いる山土は、大部分を三重県の複数土源から海上運搬で調達する他、全国各地からも調達する。浚渫土は名古屋港の浚渫土砂を用いるが、管中混合固化処理工法を採用している。

埋立て工事は、開港までの全体工期を短縮するため、埋立ができた場所から部分的に竣工し、上物工事に着手していく手順で行う。例えば、空港用地東端部分は旅客ターミナルビル等が配置されており、これらの施設の建設工期が最も長いと想定されるため、この部分を最も早く竣工させた。

### (4) 沈下

空港島建設予定地の粘土層は、埋立により最大2~3m程度地盤沈下することが予測された。

エプロンなどは地盤沈下による地表面の凹凸が問題となり、地盤沈下がいつまでも続くと補修工が必要となる場合もある。このような場所では、必要に応じ地盤改良を行い沈下を促進し、施設の建設を始める前までに地盤沈下が概ね終了するようにした。地盤改良施工面積は空港用地の1割程度である。

現場では埋立て開始から沈下計測を実施しているが(図-5)、当初予測よりかなり早く沈下が進み、約

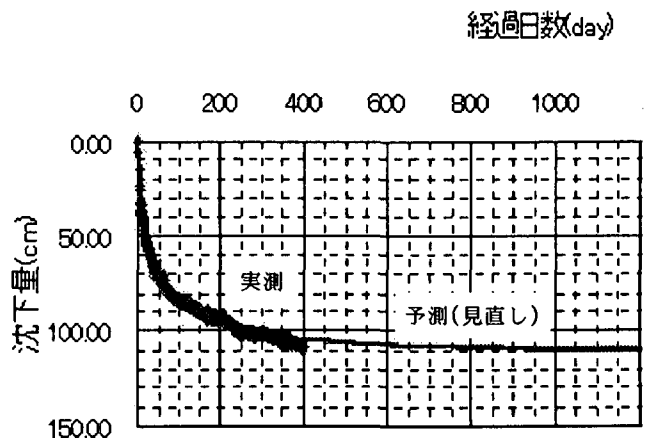


図-5 沈下実態例(未改良地点)

1年で90%以上の圧密が進行している。そこで予測に用いる土質定数・排水条件(片面→両面)を見直し、再検討した。検討の結果、実測値に近い計算結果が得られたため、原地盤もほぼ両面排水とみなせる状態と考えられる。

## (5) 環境管理

### a) 工事中の環境保全対策

工事を進めるにあたり、以下のような周辺環境の保全に努めている。

①埋立工事による水の濁り拡散抑制のため、護岸概成後に埋立土砂を投入。②水の濁り抑制のため、細粒分の少ない埋立柱材の使用に努める。③改良浚渫土は護岸で締め切った区域の内側へ投入し、余水はpH調整後に余水吐から排出。④環境監視センターを設置し、環境モニタリングを行い結果を公表。⑤建設副産物の発生を抑制。

### b) ISO14001の認証取得

空港会社は、空港用地の造成から施設の設置・管理を行う空港事業者としては、わが国で初めて平成12年12月にISO14001の認証を取得した。施工会社の協力を得て、現場で活動を展開中である。

## 6. 特色のある技術

### (1) 管中混合固化処理工法

空港用地北側には、国土交通省中部地方整備局港湾空港部との連携事業として、名古屋港の浚渫土砂を「管中混合固化処理工法」により投入する。これは護岸等を締め切った後、空気圧送船から圧送管を通し浚渫土砂を送り出し、固化材添加の作業船を經由し、埋立地に空気圧で混ぜ合わせながら送る工法で、急速かつ大量に所定の地盤造成を可能とするもので、国土交通省中部地方整備局で実験を重ね実用化された<sup>1)</sup>。(図-6)

改良土の地盤強度は地盤沈下が起きないことなどを考慮し、 $120\text{kN/m}^2$ 以上を目標にしている。この強度を得るために必要なセメントの添加量は、事前に何回も試験を繰り返して決定した。現地工事においては、浚渫土の水分量(含水比)を測定して、きめ細かくセメントの添加量を調整している。また、

埋立地からの余水については、余水処理プラントを設置し排水処理を行っている。

### (2) 藻場の造成

一部船舶係留施設を除いて、護岸構造は傾斜堤護岸を中心とし、小段部を設けるなどして岩礁性の海域生物の生息・生育環境を創出する構造とした。具体的には大型多年生の藻場を創出するための試験造成に取り組んでいる。(図-7)

## 7. 直面する課題と対策

### (1) 厳しい工期

実質約50ヶ月という短期間で海上空港を建設するために、用地造成(護岸工事・埋立工事)とターミナルビルなどの施設建設を並行して行うなど、工事期間を短くする工夫を随所で計画している。

### (2) コスト縮減

空港の建設コストは開港後の空港会社の採算に直結するため、建設費の縮減が工期短縮と並ぶ最重要課題である。

例えば、埋立後の掘削による建設発生土を極力削減する埋立て高さの設定、埋立工事と舗装の路床等転圧工事の一体施工、コンクリート舗装へのスリップフォーム工法の適用、大粒径アスファルト舗装の採用などを行うことでコスト縮減を図っている。

## 8. 望まれる設計・施工技術及び技術課題の展望

空港土木施設は「空港土木施設設計基準」<sup>2)</sup>、「空

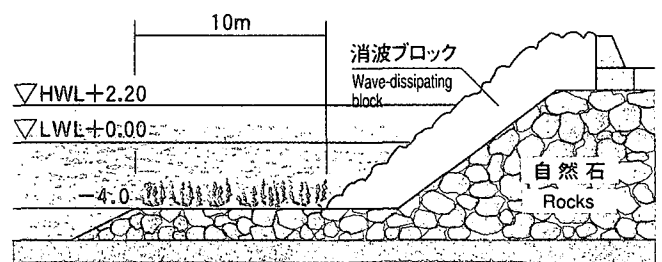


図-7 岩礁性藻場の創出イメージ

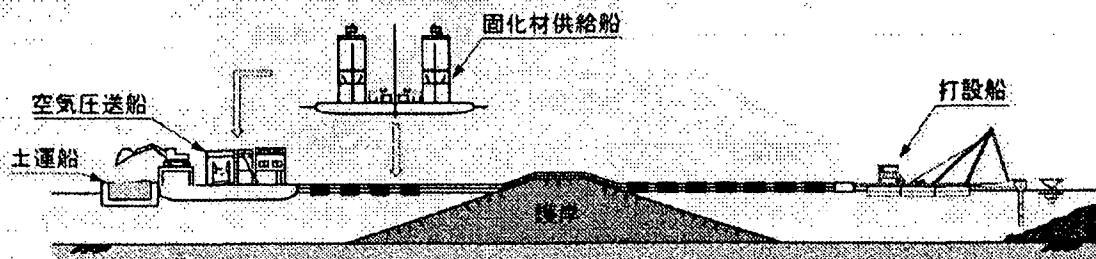


図-6 管中混合固化処理工法イメージ

港土木工事共通仕様書」<sup>3)</sup>を上位とする基準類にしたがって設計施工する。セントレア建設工事は埋立て開始から1年弱、土木施設工事にも着手したばかりで、具体的に望まれる設計・施工技術及び技術課題の展望を述べることは難しいが、今後の工事進捗あるいは開港後を考えると以下の事項を列挙できる。

#### (1) 簡易な沈下計測技術

埋立て中の沈下に伴う上げ越し量の設定、開港後の沈下で課題となる二次圧密に対応するため、今後も沈下計測を継続するが、広大な埋立地においては詳細な沈下計測はコスト・時間的に無理である。簡易かつ効率的な沈下計測・管理技術が求められる。

#### (2) 維持管理コストのかからない植生技術

空港の緑化面積は広大であり、加えて海上空港という特殊条件下での低コストの植生維持管理技術が求められる。

#### (3) 埋立用土砂

用地造成にあたっては、良質な土砂の確保が困難になってきていることや、環境意識の高まりから浚渫土の処分地の確保がますます困難な状況になってきている。浚渫土も含め、従来、有効に活用されていなかったリサイクル材料等を徹底的に活用する技術・システムの開発・展開が経済性からも求められる。

#### (4) 舗装の耐久性の診断（モニタリング）技術

24時間運用の空港では保安点検補修は主として夜間に行わざるを得ないが、特に滑走路に不都合が生じた場合の補修作業は緊急を要する。あらかじめ

舗装の耐久性をモニタリングしておけば余裕を持って作業にあたることができる。

## 9. おわりに

開港まで残り3年を切ったが、飛行場検査及び慣熟期間を考慮すると工事期間としては2年少々しか残されていない。

現場では、用地造成は滑走路部分の埋め立てに入り（写真-1）、既に埋立竣工を終えた部分では排水施設、ターミナルビル等の建物工事に着手した。今後、エプロン、滑走路・誘導路、道路・駐車場等の土木施設、航空灯火等の航空保安施設、ライフライン施設などに順次着手していく。これらの輻輳部ではぎりぎりの調整を要することが予想され、工程管理は極めて困難なものになるであろうが、「利便性の追求」、「経済性の追求」、「魅力あるサービスの提供」、「環境への配慮」、「豊かな地域社会づくりへの貢献」を空港づくりのキーワードに、開港に向けて着実に建設工事を進めていく。

関係者・機関の更なるご協力、ご指導、ご鞭撻を願う次第である。

### 参考文献

- 1) 運輸省第五港湾建設局中部国際空港室：管中混合固化処理工法，1999。
- 2) 財団法人 港湾空港建設技術サービスセンター：空港土木施設設計基準 国土交通省航空局監修，2001。
- 3) 財団法人 港湾空港建設技術サービスセンター：空港土木工事共通仕様書 運輸省航空局監修，1999。

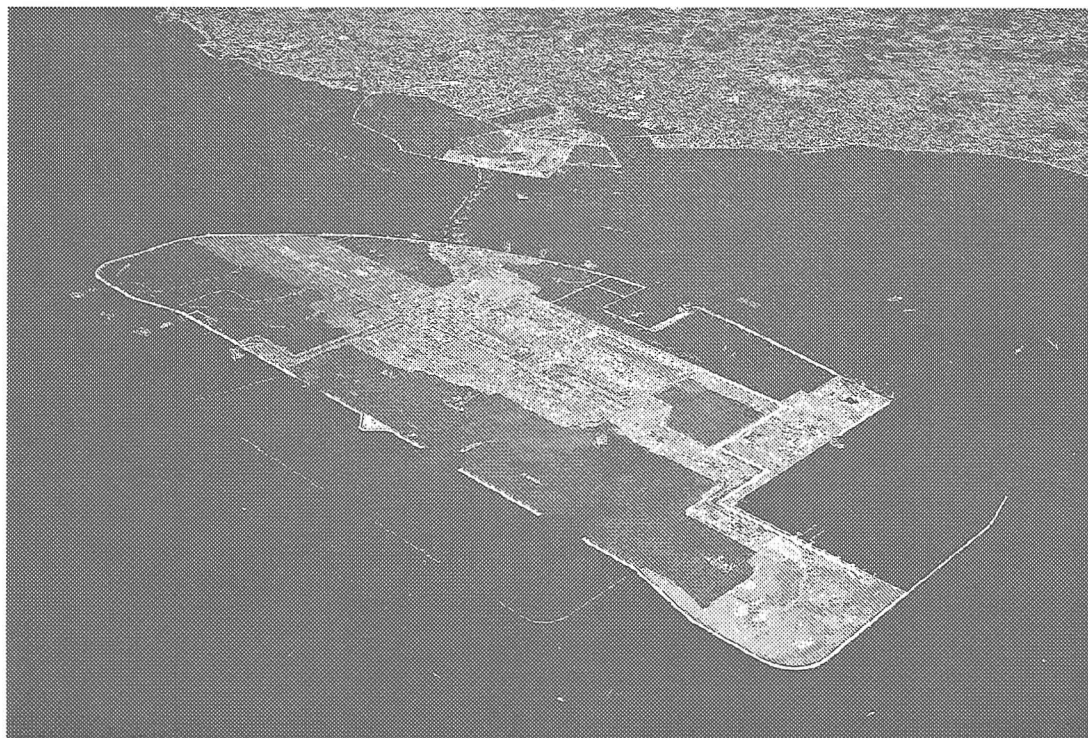


写真-1 現場航空写真（平成14年3月9日撮影）