

先進のプロジェクト現場に見る ― 事業説明・合意形成・協議検討アプローチ

「オーストラリアの他の建設会社にはおそらくこのような部署がないはずです。その意味では私たちの部署の存在こそ、ティース社（Thiess Pty Ltd）のユニークな特徴の一つと言えます」

ティース社は、国内はもとより一部海外市場にわたって鉱業、建設、各種サービスを請け負う豪州のゼネコン大手。採鉱、土木、プラント、鉄道といった多様な分野から環境改善事業や公益サービス、施設の運用・維持管理に至る広範なニーズに対応している。

オーストラリアでは主に州ベースで公共事業が進められるため、同国の建設会社は州ごとに業務展開しているケースが多い。ティース社でもそうした実情を反映し、それぞれの地域に設置された事業所単位で個々の事業に取り組む。その一方で、同社は自社の各種事業に関わる知識の集約や新規技術の導入にも力を入れる。それを本社機能として分野別に複数のグループが担い、そこに集積される成果については事業所を越えて共有するといった体制が取られている。

そのような機能を果たす一つ、同社測量・技術応用グループ（Survey and Technology Applications group）のCADマネージャー（CAD Manager）、アンドリュー・ミラー氏（Mr. Andrew Miller）は、自身が所属するグループの役割と位置づけの一端をこう解説。そこでの活動および自身の研究を通じ、3次元（3D）モデリングの容易化とその先のさまざまな可能性に注目してきたという。

経済社会情勢の変化、環境や景観に対する社会的な意識の高まりなどを背景に、社会資本整備に当たり事業の計画あるいはその実施プロセスを通じて地域住民をはじめ関係者に向けた情報の公開・共有・説

既存事業「エアポートリンク」の可視化と新規事業の 豪州ゼネコンが空間情報関連技術に着目、専門グループを設置

創業75周年を迎えたティース社

地方業者から豪州代表するゼネコンへ

ティース社は、豪州最大のプロジェクト開発および建設請負グループ、レイトン・ホールディングス（Leighton Holdings Limited）の子会社。クイーンズランド州の州都ブリスベン（Brisbane, Queensland）に本社を置き、各種事業部門には

ティース社の主な事業部門（同社Webサイトより）

Thiess's Major Operating Divisions
(from Thiess Web site (<http://www.thiess.com.au/>))



鉱業
Mining



土木
Civil



サービス
Services



プラント
Process



トンネル掘削
Tunnelling



鉄道
Rail



建築
Building

JV（共同企業体）などを含め約15,000名の従業員が配置されている。

その歴史は同州ダーリング・ダウンズ（Darling Downs）の道路工事請負業者として創業した1934年に遡る。以来、同社は豪州国内をはじめ一部海外を含む市場において、採掘業や多様な事業に関わる建設およびサービスの有力

明ニーズが確実に高まってきている。一方、そこからもたらされる考え方や要求を事業そのもののヘフィードバックさせようという流れも広がりつつある。また、効果的・効率的に事業を実現する上で、関係者が出来る限り正確に問題点や状況を把握し、相互に意識の整合を図ることは不可欠だ。そのような際にカギとなるのが、プロジェクトの内包する諸事情に応じた事業説明や合意形成、あるいは協議検討などの手法、先進技術の活用を含む高い説明性を実現するノウハウと言える。そこで、とくにこれらのアプローチで注目される先進的なプロジェクトに対してシリーズでフォーカス。多彩なアングルからそれらの具体的な取り組みに迫る。

本シリーズの第37弾となる9月号では、オーストラリアを中心に建設およびサービスの多角的な事業を展開するゼネコンにおいて、3D/4Dモデリングをはじめ先進の空間技術の戦略的活用を目指すティース社の取り組みに焦点を当てる。今年創立75周年を迎えた同社は広範な分野へと事業を拡張してきた一方で、特化した知識や技術の蓄積・強化にも力を注ぐ。これには自社で取り組む事業を通じ、各事業所でのそうした高度なノウハウの効率的な利用を促そうとの狙いがある。そこで、その一環として、新たなVR（バーチャルリアリティ）ツール導入の経緯とその実プロジェクトへの適用、それらを通じた評価や今後の展開方向などについて、同社担当者に聞いた。

橋梁編纂委員会・編集（ライティング・ソリューションズ）池野隆

EOI提案で3D/4Dモデル利用による可能性探る して各事業所のコミュニケーションやプレゼンテーションを支援

な請負業者として発展してきた。

同社にとっての大きなターニングポイントは、1958年にティース・ブラザーズ(Thiess Brothers)がスノーウィー・マウンテンズ水力発電計画(the Snowy Mountains Hydro-Electric Scheme)において豪州初の主要請負企業の一つとなったこと。これは同国最大規模の公共事業とされる水資源開発計画で、当時、主要な契約が国際的企業に集中していた中であって、最終的にはティース・ブラザーズが同プロジェクト全体で最大の受注額を獲得するに至っている。このことを契機に、ティース社は豪州の建設業界を代表する企業としての位置づけを次第に確立してきたと言える。

それとは別に、第二次大戦後の深刻なモノ不足を受け、同社は石炭をはじめとする資源部門へも展開。とくに、中央クイーンズランドに石炭鉱床が有望視されたことから、ボウエン盆地(Bowen Basin)での採掘を推進してきた。加えて、1972年にはインドネシア市場へも参入。後にこれをティース・コントラクターズ・インドネシア社(PT Thiess Contractors Indonesia)として現地法人化、鉱業および各種建設事業を通じ、その分野で重要な役割を果たしている。

1983年、ティース社は冒頭で触れたレイトン・ホールディングスの傘下に入った。今年、創立75周年の区切りを迎えた同社は現在、子会社やグループ企業、JV各社と連携しながら多様なビジネスを展開中だ。

まず、鉱業は同社を特徴づける事業の一つ。豪州に自ら国内最大級の採掘および建設のプラントを所有・運用しているに加え、インドネシアやインドの鉱区にもその対象を広げて、石炭をはじめ各種金属鉱石の採掘を行っている。同社



ティース社(Thiess Pty Ltd)測量・技術応用グループ CADマネージャー
アンドリュー・ミラー 氏
Andrew Miller, CAD Manager, Survey and Technology
Applications group

が提供するサービスは、資源評価、採掘計画およびその最適化、採掘の法的責任を含むプロジェクトマネジメント、採掘インフラの開発、採掘作業の専門技能、鉱山回復 ― など。もともと率先して先進の技術や手法を導入してきた伝統を持ち、アウトソーシングによる採掘サービスでは世界最大のサプライヤーとしても知られる。

もう一つの大きな柱となるのが土木事業。各種プロジェクトに対応するノウハウや財政力、組織力を背景に、一般道や幹線道路、バス専用道路、鉄道、ダム、鉱山および資源インフラ、上下水インフラ、パイプライン、電力など多岐にわたる土木プロジェクトをカバー。近年取り組んだ代表的なプロジ

エクトとしては①豪州最大規模の道路インフラプロジェクト「エアポートリンク (Airport Link)」「ノーザンバスウェイ (Northern Busway)」「エアポート・ラウンドアバウト・アップグレード (Airport Roundabout Upgrade)」「②メルボルンの高速道路「イーストリンク (EastLink)」「③サウス・イースト・クィーンズランドの大規模鉄道整備「トラックスター・アライアンス (TrackStar Alliance)」「④ビクトリア州の道路プロジェクト「ウェスト・ゲート・フリーウェイ・アライアンス (West Gate Freeway Alliance)」などが挙げられる。

サービス事業に関しては同社子会社のティース・サービシーズ (Thiess Services) が担当。電気・水・ガスといった公益事業の運用・維持管理、汚染地の修復、通信インフラの管理、廃棄物処理、施設管理、インフラの運用・維持管理など幅広い環境・公益サービスを提供している。

ティース社はまた、20年以上にわたって複合処理プロジェクト向け統合ソリューションを提供。鉱物、石油・ガス、パイプライン、上下水、電力などの分野向けに各種プラントの設計・建設から運用・管理まで対応する。

トンネル建設事業でも豪州有数の実績を誇る。前述のスノーウィー・マウンテンズ水力発電計画は同事業部門にとっても重要なプロジェクトに位置付けられ、以来50年間に建設したトンネルは直線距離にして100km以上に及ぶとしている。

鉄道事業には60年の実績があり、各種鉄道システムの設計・建設・運行・維持管理にわたって高度な技能を提供してきた。2008年には同社のプロジェクトからサービスに至る広範かつ統合的なソリューション機能を一本化した事業部門を設置。専門性を活かした顧客サービスの更なる向上を目指している。

さらに、建築事業では公共・民間向け各種プロジェクトの設計から建設まで統合的に対応。とくに病院や医療施設、防衛施設、商業および政府系施設、矯正施設など多数の利害関係者を含むプロジェクト、あるいは革新的な設計や技法を求められる複合的なプロジェクトなどに力を入れているという。

測量・技術応用Gの役割

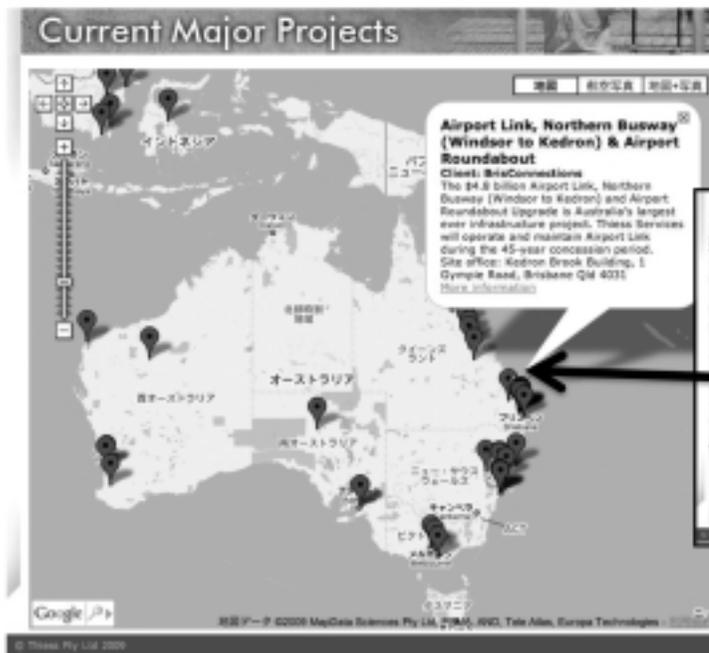
3D/4D/BIM技術で事業部門を支援

このようにティース社の活動はさまざまなビジネス分野に及ぶ。そして、個々の建設やサービスなどの事業は各地域に拠点を置く事業所単位で取り組まれている。

一方、同社では顧客に対するコスト削減やプロジェクトの成果改善を狙いに、レーザースキャニング・サービス、あるいはGIS (地理情報システム) やアセットマネジメントといった空間アプリケーションなどの独自のツール・技術活用を積極的に進めている。そのベースには、同社がもともと情報や知識の蓄積・共有を重視してきた流れがある。それを具体化するアプローチの一環として実践コミュニティ (Community of Practice) の手法を採用。特定分野の専門家を戦略的に配備することで、高度かつ先進の知識や技術を社内でも共有し、その有効活用に繋げている。

測量・技術応用グループはそうした組織の一つと位置づけられる。

同グループは一定水準の測量業務、倫理規定、品質システムを確保するため、空間技術において高い専門性を発揮し得る熟練のスタッフにより構成。本社機能として組み込まれ、各州ベースで実施されるプロジェクトのニーズに応じ、社内の当該事業部門を支援する。そのカバーする分野は、



Airport Linkの位置
Location of Airport Link

ブリスベン
Brisbane

ティース社Webサイトを基に作成
Modified from the Web site of Thiess

設計提案や入札書の提出、プロジェクトの立ち上げおよびそのサポート、測量の手順・運用・システム開発、データ処理とプレゼンテーション、バーチャル建設モデリング(3D/4D/BIM(Building Information Modeling))各種ソフトウェア・システムの開発、GIS、レーザースキャニング — など、幅広い。

アンドリュー・ミラー氏はそのうち、3D/4Dのバーチャル建設モデリングを担当している。同氏はもともと機械工学が専門。近年、建築分野における3D表現に力を入れる中で、その活用対象領域もビルエンジニアリング、土木、鉱業へと次第に拡大してきた。これと並行する格好で、同氏自身、ティース社のサポートを受けながらクイーンズランド大学(The University of Queensland)で4Dモデリングに関する研究にも継続して取り組んできた。その四年半にわたる研究成果として、このほど「建設におけるイノベーション(Innovation in Construction)」に焦点を当てた博士論文をまとめたところという。

こうした取り組みを通じ、3Dモデリングを効率化し、モデル作成時間の短縮を図ることは出来ないかとのニーズが高まってきた。とはいえ、各事業部門と連携、プロジェクトごとに

異なるパートナーと仕事をするという同グループの役割上、そこで使われるツールが必ずしも同じということにはならない。つまり、自ずと各種ソフトウェアを使って作業を行うため、それらとの連携をどうするかということも大きな課題になったと振り返る。

そのような状況の中から、同氏らは各種ソフトと連携可能で、容易に3Dモデルを作成できるのはもちろん、シミュレーションやプレゼンテーションなどの機能にも優れたVR・CG技術に注目。昨年秋、新たなツールとしてUC-win/Roadを導入して以来、すでに複数の実プロジェクトでその利用を進めてきている。

初めに既存事業を可視化

「エアポートリンク」の現況と設計案

同グループが3D・VRツールの導入後、最初に取り組んだプロジェクトは先に触れた、ブリスベン北部郊外で進行中の「エアポートリンク」だ。

これは市中心部のビジネス地区からブリスベン空港へのアクセス改善を狙いに、ボーウェン・ヒルズ(Bowen Hills)とトゥーンバル(Toombul)を結ぶ約6.7kmの有料道路を整備し

3D・VRツール導入を機にトゥーンバル周辺をモデル化 Modeling the vicinity of Toombul using a 3D VR tool

画像および写真はティース社提供 image and photo provided by Thiess



トゥーンバル周辺の現況
The present situation of the vicinity of Toombul



UC-win/Roadによりトゥーンバル周辺をモデル化
Modeling the vicinity of Toombul using UC-win/Road

Airport Link事業のプロジェクト現場 Project Site of Airport Link



現況 (existing)



設計案 (design)

画像および写真はティース社提供 image and photo provided by Thiess

ようというもの。主に地下を通り、クレム7トンネル (the Clem 7 Tunnel) と接続し、インナー・シティ・バイパス (Inner City Bypass) および地域道路網とはボーウェン・ヒルズで、ギンピー・ロード (Gympie Road) やスタッフォード・ロード (Stafford Road) の北部幹線へはケドロン (Kedron) で、それぞれ連絡。空港へはサンドゲート・ロード (Sandgate Road) やイースト・ウェスト・アーテリアル (the East West Arterial) で繋がる。

この、市中心部と空港区域あるいは北部郊外を結ぶ高速道路が出来ることで、その間にある18基の信号の回避が可能。また、電子料金収受システムの採用によりスピーディかつ安全な走行も確保されるとしている。

同プロジェクトはさらに、市内のバス路線を拡張する「ノーザンバスウェイ (ウインザー (Windsor) ~ケドロン)」、および市内最大の交通ボトルネック解消を目的に全長750mの立体交差橋を整備する「エアポート・ラウンドアバウト・アップグレード」という2つのプロジェクトと連携する形で、豪州最大規模の道路インフラプロジェクトを構成している。その背景には、同市の人口急増ととくに北部地域の急成長がある。プロジェクト全体の道路延長は約8.5km (地下のランプおよ

びトンネルを含む総延長は約11.8km)。これらのプロジェクトはすべて2012年半ばまでに完成する予定だ。

一連のプロジェクトをスタートさせるに当たり、クイーンズランド州は2008年、プリスコネクションズ (BrisConnections) に対して「エアポートリンク」の設計、施工、運営、維持管理および資金調達に関する権限を45年間の期限付きで授与。併せて、「ノーザンバスウェイ (ウインザー~ケドロン)」「エアポート・ラウンドアバウト・アップグレード」の設計・施工も同社が担当することになった。

プリスコネクションズは、マッコリー・キャピタル・グループ (Macquarie Capital Group)、ティース社、ジョン・ホランド・グループ (John Holland Group) がオリジナルスポンサーとなる単一目的事業体。そこで、ティース社とジョン・ホランド・グループが「ティース・ジョン・ホランド (Thiess John Holland)」を、ティース・サービシーズとジョン・ホランド・サービシーズ (John Holland Services Pty Ltd) が「ティース・ジョン・ホランド・サービシーズ (Thiess John Holland Services)」を、それぞれ法人格を持たない共同事業 (Unincorporated Joint Venture) として組織。3プロジェクトの設計、施工、稼働についてはテ

Airport Linkにおける現況と設計案の3Dモデル化 Airport Link: 3D Modeling of the Existing Situation and the Design
 画像はティース社提供 Images provided by Thiess



トゥーンバル交差点 (現況) Toombul intersection (existing)



トゥーンバル交差点 (設計案) Toombul intersection (design)



トンネル入口西側1 (現況) Tunnel Portal West 1 (existing)



トンネル入口西側1 (設計案) Tunnel Portal West 1 (design)



トンネル入口西側2 (現況) Tunnel Portal West 2 (existing)



トンネル入口西側2 (設計案) Tunnel Portal West 2 (design)

ィース・ジョン・ホランドが、「エアポートリンク」の運用・維持管理・補修についてはティース・ジョン・ホランド・サービシーズが、プリスコネクションズとの契約に基づいて担当する形となっている。

こうした流れの中で、ティース社が同プロジェクトの施工を開始したのを受け、測量・技術応用グループは2008年10月からUC-win/Roadによる3Dモデルの作成に着手した。

ツールの利用方法の習得を兼ね、建設過程にあるプロジェクトの関係者にその完成イメージを可視化して示したい— アンドリュー・ミラー氏は新しい3D・VRツールを使った最初のターゲットとして、既存プロジェクトの3Dモデリングに着目した目的をこう説明する。

具体的にはまず、現況を3Dモデルで再現し、さらに決定している設計案を同様に可視化している。初めてのツールということで、その使い方を勉強しながらの作業だったとしても、ほぼ2ヵ月をかけて「エアポートリンク」の3Dモデルを一通り作成。出来るだけ短期間にモデルを構築したいとい

う当初の目標には一応の目途がついたとの見方を示す。

3D/4Dモデルの提案への利用

今後のモデル活用に向けて

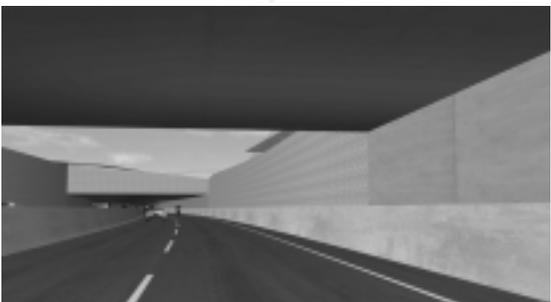
同氏らはその後、メルボルン (Melbourne) 郊外の鉄道と道路の立体交差プロジェクトの3Dモデリングにも取り組んでいる。これは、新規プロジェクトに対する関心意図表明 (EOI: Expression of Interest) の提案に向け、設計案の完成イメージを同様に3Dモデルで表現したものの。このケースでは既存の地形データや線形データ、建築モデルなどを利用したこともあり、トータル30時間あまりの作業でEOI用の3Dモデルを作成できた。

また、その成果を既存ツールと連動させることで、時間の経過とともに変化する建設プロセスを可視化する4Dモデルも併せて作成している。

「『エアポートリンク』をはじめ、私たちが関わっているようなプロジェクトではさまざまな参加者が存在します」

Airport Linkの設計案をバーチャル・ツアー Virtual Tour of the Proposed Design of Airport Link

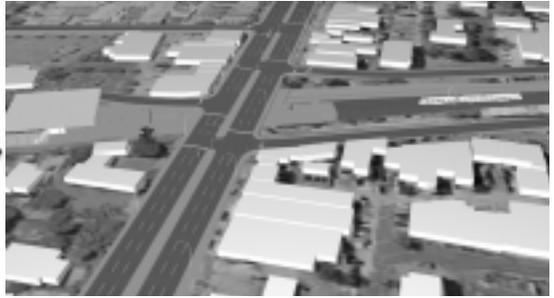
画像はティース社提供 images provided by Thies



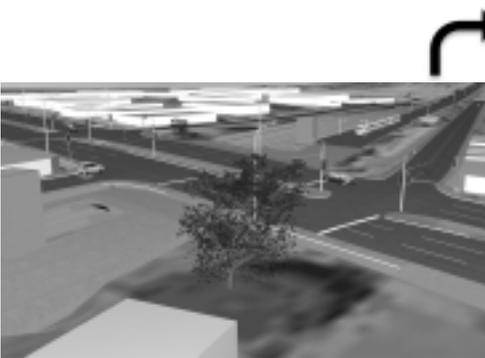
鉄道と道路の交差、現況と設計案の3Dモデル化 Railroad Crossing: 3D Modeling of the Existing Situation and the Proposed Design
 画像はティース社提供 images provided by Thiess



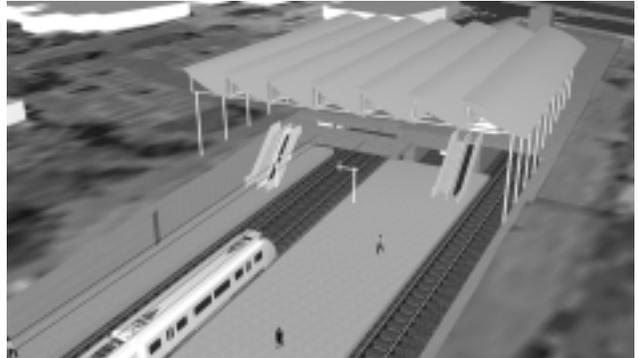
鉄道と道路の平面交差:俯瞰(現況) Railroad level crossing (existing)



鉄道と道路の交差1:俯瞰(設計案) Railroad crossing 1 (design)



鉄道と道路の交差2:交差部のクローズアップ(設計案)
 Railroad crossing 2 (design with detail of intersection)



鉄道と道路の交差3:駅のクローズアップ(設計案)
 Railroad crossing 3 (design with detail of the station)



周辺の俯瞰1(現況) Overhead view of the site 1 (existing)



周辺の俯瞰1(設計案) Overhead view of the site 1 (design)



周辺の俯瞰2(現況) Overhead view of the site 2 (existing)



周辺の俯瞰2(設計案) Overhead view of the site 2 (design)

そのため、関係者間でいかにコミュニケーションをうまく図っていくかはプロジェクトを進めていく上で大きなカギとなる。そうした際のソリューションとして、アンドリュウ・ミラー氏は3D/4Dモデルの効果や可能性に注目してきたと述べる。

その意味で、今回の取り組みを通じ、モデル作成の効率化、

迅速化はかなり改善されてきた。今後はまず、社内の他の事業部門にもこうした3D/4Dモデルについての認識を広げていきたいという。そしてプロジェクトの初期の段階からモデル化していくことが出来れば、モデル自体のいっそう有効な活用にも繋がるはずと期待する。