

施工管理プラットフォーム「Foreman.net®」の開発

Development of the Construction Management Platform "Foreman.net"

大鐘 大介 DAISUKE OGANE

手塚 慎一 SHINICHI TEZUKA

建築生産計画部 戸倉 健太郎 KENTARO TOKURA

建築生産計画部 長谷 芳春 YOSHIHARU NAGATANI

首都圏を中心に、工事が大規模化、短工期化し、さらに設計仕様も多種多様化するなかにあっても、品質の高安定化を図りつつ、施工の合理化によるコストダウンを進めなければならない。そこで、“施工プロセスこそ商品”との考えのもと、さまざまな施工プロセス情報を「見える化」し、継続的・効率的な改善活動と施工管理体制のさらなる高度化を図る仕組みとして、施工管理プラットフォーム「Foreman.net®」を開発し、実務展開を通して「質の管理」体制への転換を図っている。

キーワード： 品質の高安定化、施工プロセス、見える化、施工管理プラットフォーム、質の管理

Especially in a metropolitan area, construction work is in the tendency of large-scale, short time necessary for completion, and complicated design specification. Nevertheless, high stabilization of quality of construction is still needed with rationality and minimizing cost. The authors have developed the construction management platform "Foreman.net" as a mechanism of visualizing the information of various construction process, carrying out continuous and efficient improvement for the process, and are trying to covert to more advanced construction quality management through the actual application of the platform.

Key Words: High Stabilization of Quality, Construction Process, Visualization, Construction Management Platform, Quality Management

1. はじめに

受注から売上げ計上までの期間が長く、もともとインフレ局面には弱い建設業界だが、未曾有の原油高と資材の高騰、さらには職人不足による労務費の上昇が収益を圧迫し、建設各社は、体力勝負の単純な価格競争や、量の確保と管理だけでは生き残れない局面にきている。

建設各社では今、受注単価引き上げにつながる高機能化・高付加価値化を追求する一方で、大規模・短工期でかつ多種多様な設計仕様下においても、品質の高安定化を図りつつ、施工の合理化によるコストダウンを進めなければならない。

高機能化・高付加価値化は、技術開発による“知恵比べ”であるのに対し、多種多様な設計仕様下における品質の高安定化には、技術だけではなく、“仕組みと意識の改革・改善”が求められてくる。そこでは、常識や慣習に囚われず、現場にある事実をとことん掘り起こす「ファクツファインディング（事実の発見）」に基づく仮説、

実行、検証の繰り返しが大切になる。

そこで、“施工プロセスこそ商品”との考えのもと、さまざまな施工プロセス情報を「見える化」し、継続的・効率的な改善活動と施工管理体制のさらなる高度化を図る仕組みとして、施工管理プラットフォーム「Foreman.net®（フォアマン・ドット・ネット）」を開発し、首都圏の大規模現場を中心に実務展開中である。

2. なぜプラットフォームなのか

(1) ファクツファインディング・ツールとして

なぜ施工管理プラットフォームか。建設現場は今、多くの問題を抱えている。これらの問題は複雑に絡み合っており、また、業態、慣習が問題を見えにくくしている。だからこそ、事実を科学的に「見える化」し、改善へ向けた仮説を立て、実行し、そして検証するための場が大切となる。その“場”こそが、施工管理プラットフォームであり、施工管理上有用なさまざまなシステムをプラ

ットフォームに組み込み、各システム間の情報の連動性を図ることで、今まで見えなかったものや見えにくかった関係性が見えるようになってくる。

施工管理プラットフォームの役割イメージを図-1に示す。プラットフォームをシーソー(①)に例えるならば、課題の山(②)を、意識改革・改善の力(③)で、現状レベル(④)から目標レベル(⑤)まで引き上げるための装置である。展開初期である現在(⑥)は大きな意識改革・改善エネルギーを要するが、水平展開が進むほどに(⑦)、より少ないエネルギー量で多くの課題を解決できるようになる。いわば、隠れた事実を掘り起こす「ファクツファインディング・ツール(事実発見器)」としての側面を持つ。

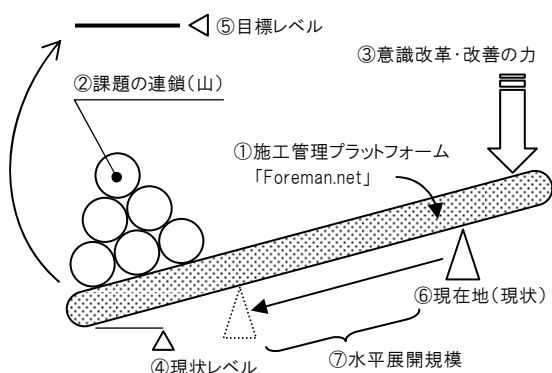


図-1 施工管理プラットフォームの役割イメージ

(2) 「現場経営」というプロジェクトマネジメント

ここでは、着工～竣工までの「現場経営」において、コスト、タイム(工期)、品質、リスクの目標を達成するうえで、どういった問題を抱えているかを考えてみる。

まず、「コスト」については、未曾有の原油高と資材の高騰、そして職人不足による労務費高騰といった問題を抱えている。次に「タイム(工期)」については、大規模化、短工期化、設計仕様の複雑化のなかでの工程管理が求められる。「品質」については、耐震偽装、施工不良発覚報道等、建設会社の品質管理体制が問われている。そして「リスク」については、熟練作業員ばかりではない環境下での施工当事者(職人)の管理というリスクがあげられる。

以上のように、「現場経営」というプロジェクトマネジメントには、解決すべき多くの課題の山があり、見えにくいリスクが潜んでいる。

(3) 建設現場の抱える課題の山

建設現場の抱える課題の例をつぎに示す。

a) 少ない社員で膨大な数の職人を管理

首都圏を中心に、建設工事は大規模化、短工期化する

傾向にある。各現場では膨大な数の職人を要するとともに、ゼネコン社員が日々の作業指示、仕上りのチェックを怠ると、大量のクレームに繋がるリスクが増大している。

b) 熟練作業員ばかりではない施工環境

職人の不足により労務費が上昇する一方で、熟練作業員ばかりではない施工環境において、建設会社は少ない社員で膨大な人数の職人を日々正確に管理し、安定した品質を確保しなければならない。

加えて、顧客の嗜好の多様化に伴い、設計仕様が多種多様化するなか、一方で耐震偽装問題等を契機に、施工会社の品質管理体制が問われている。より複雑なものをより高い品質で速く安く造ることを求められている。

c) 職人は多かれ少なかれ日々入れ替わる

モノ作りの当事者である職人は、多かれ少なかれ日々入れ替わる。そして、建設現場の人員配置は“一発勝負”となる。新規入場した職人に対し、朝一番に所定の教育を施した後、“その職人のスキルを信じて、本番のラインへ配置する”ことになる。これは、製造業の工場ラインでは考えられないことであるが、ゼネコン社員は職人が日々入れ替わっても同じ品質を確保しなければならない。

職人自身もまた、職場が極めて流動的な業態であるため、その就労履歴は、協力会社でも本人でも管理しきれていない場合があり、退職金や保険制度を利用できていないケースも存在している。

d) 重層化された施工体制下での指示伝達の難しさ

協力会社の重層化された施工体制は、経費の積み上げによる建設コストアップの要因でもあるばかりか、品質管理の側面においても、末端の職人こそモノ作りの当事者であるにも関わらず、指示伝達が末端まで正確に伝わらないリスクを常に抱えている。

e) ダメならやり直す「結果の管理」体質

建設現場での慣習的な品質管理は、チェックしてダメならやり直すという“結果の管理”であるが、大規模化、短工期化、社員の不足のなかにあつては、“失敗を未然に防ぐ”方策を模索する局面にきている。

以上のような建設現場の抱える課題を解決するためには、①職人の質に依存しない造り方の追求(技術開発)と、②“量の管理から質の管理”への転換(仕組み開発)の2つのアプローチが必要と考える。特に、モノ作りの当事者である職人一人ひとりの質を管理できなければ、昨今の事業環境のなかで高い品質を維持し続けることは困難である。だからこそ、課題の連鎖を科学的に「見える化」しなければ、慣習からの脱却へ向けた真の意識改革は図れない。管理すべき情報を関係者間で共有し、管

理の目を増やししながら、“量の管理から質の管理”への転換を目指す。それこそが施工管理プラットフォーム「Foreman.net[®]」である。

3. プラットフォームの概要

施工管理プラットフォーム「Foreman.net[®]」は、「協力会社管理」、「入退場管理」、「工区内セキュリティ管理」、「労務・安全管理」、「労務実績管理」そして「物流管理」の6つの機能から構成されている（図-2）。

インターネットに接続可能な環境であれば、社員、協力会社、派遣社員・共同企業体（JV）社員が、与えられたアクセス権限の範囲において、いつでも、誰でも、どこからでも、同じシステム、情報を共有・利活用できる仕組みで、社内教育、技術継承の効率化や管理水準の平準化を図るうえでも有効となる。

現在は展開初期のため、6つの機能構成としているが、今後は品質管理、仕上げ（内装）管理など、適宜施工管理に必要なシステムを組み込んでいく計画である。また、独立して稼働している各種社内システムについても順次組み込み、連動させる計画である。

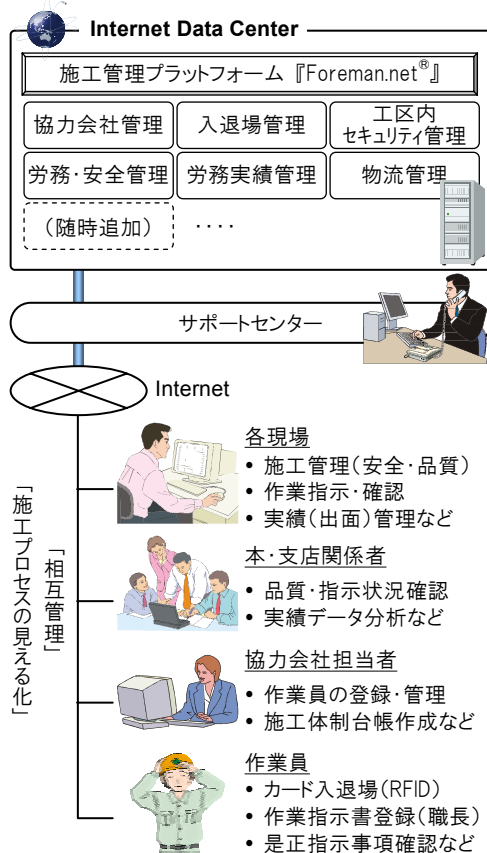


図-2 施工管理プラットフォーム「Foreman.net[®]」

(1) 協力会社管理

質の高い施工管理を実践するうえでは、モノ作りの当事者である職人と、職人が所属する協力会社の情報を正確に把握・管理することが大前提となる。

「協力会社管理」では、ゼネコン社員が施工管理上把握しなければならない協力会社の会社情報、職人情報を一元管理する一方、職人の資格情報、健康診断受診状況や過去の現場就労実績なども検索できる（図-3）。

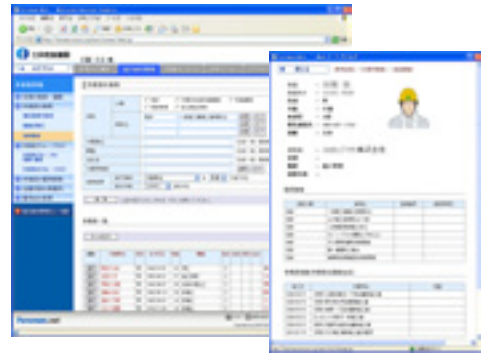


図-3 作業員検索画面と抽出された個人情報画面（個人情報画面には保有資格、現場実績情報等表示）

各種期限切れが発生している職人については、本人および所属会社へその旨が自動的にアナウンスされる。また、情報をいったん登録しておけば、各現場へ提出しなければならない労務安全関係書類を、インターネット経由で簡単に登録・申請することができる。

また、職種ごとに各協力会社がどういった施工体制を編成しているかを画面上に明示し、現場内外の関係者と共有している（図-4）。



図-4 施工体制の登録画面（施工体制を明示し、現場外の関係者とも共有）

(2) RFIDカードによる入退場管理

「入退場管理」では、全現場共通の入退場カード（RFIDカード）を各職人に配布し、入退場時にゲートでのカード認証を義務付けることで、“いつ、誰が、どの現場にいるのか”を現場内外にてすべての関係者が共有している。

図-5に入退場カードとカード読取装置を示す。また、図

-6に入退場モニタ画面を示す。現場への入退場者情報は、全国どこからでも、いつでも表示・閲覧することが可能で、新規入場者、高齢者、女性など、安全上重点管理すべき作業員についても容易に把握できる。

入退場管理を徹底することで、職人の日々の入れ替わり状況の把握や、夜間など場内で今誰が残作業をしているかの把握など、労務・安全管理上有用な情報が一括管理できる。また、各職人にとっても、自身の就労履歴が確実に蓄積・管理できる。

なお、現在の認証方式はRFIDカードだが、他の生体認証等にも対応可能な仕様となっている。



図-5 カード認証 (RFID カードと読取装置)



図-6 入退場モニタ画面

(3) 工区内セキュリティ管理

「工区内セキュリティ管理」は、現場内の特定危険区域への立入制限や、外部不審者の侵入防止、そして完成工区への立入制限などを目的としたセキュリティ管理システムである。入退場カード認証によって開閉する電子錠付きの仮設扉を工区内の任意の箇所に設置し、工事の進捗に応じてセキュリティゾーンを確保・移設できる仕組みである (図-7)。

(4) 労務・安全管理

「労務・安全管理」では、“いつ、どこで、誰が、何の作業をするのか”といった情報(作業指示書)を、各工種の職長(施工班の長)が日々登録し、関係者間で共有している。職長等による作業指示書の入力状況を図-8に

示す。職長が登録した作業指示書内容について、ゼネコン社員からは正指示事項がある場合は、社員がその旨を登録することで、関係者へ一斉にアラート表示される。また、何人で作業したのかという人数の実績値もこの機能の中で管理する。“いつ、どこで、誰が、誰の指示で、どういった作業をしたのか”，といった施工履歴を管理・蓄積し、関係者間で共有することを目的としている。



図-7 工区内セキュリティ管理 (認証による立入制限)



図-8 職長等による作業指示書の入力状況

(5) 労務実績管理

「労務実績管理」では、労務管理に関する各種実績データを、現場全体、一次会社別、協力会社別、工種別、階別等、指定された期間、範囲で抽出することができる。また、抽出された結果はグラフ表示されるため、直感的に把握することができる。図-9に、現場全体の入退場者推移グラフを示す。



図-9 労務実績管理の一例 (入退場推移グラフ)

4. 導入実績と効果

2006年度末から試験導入を開始し、首都圏の大規模集合住宅現場を中心にすでに7物件での稼働実績がある。この間、機能の改善・追加を繰り返し、2008年度下期からは社内基幹システムの位置付けとし、段階的に全国展開する計画である。これまで登録された協力会社数は約2,500社、登録済作業員数は約30,000人にのぼっている。

(1) 現場全体での労務実績データ

ここでは、Foreman.netを導入した現場の中から、ある首都圏大規模集合住宅現場（地下1階、地上32階、RC造、総戸数約650戸）における仕上げ工事期間中の労務実績データを示す。

現場全体での入場者数と新規入場者数の推移を図-10に示す。また、前回の作業から入れ替わった作業員の割合（人員入替率）の推移を図-11に示す。さらに、初めて入場した日から7日未満の作業員の割合（新規作業員率）の推移を図-12に示す。

一日の平均入場者数は約500名で、そのうち新規入場者は平均約12名/日であった。これは全体の約2.4%にあたる。また、人員入替率は平均約4%で、新規作業員率は平均約9%であった。作業員の入れ替わりが激しい仕上げ工事期間としては、比較的安定していた現場であった。人の入れ替わりが少ないほうが、安全、品質とも管理しやすいことは言うまでもない。

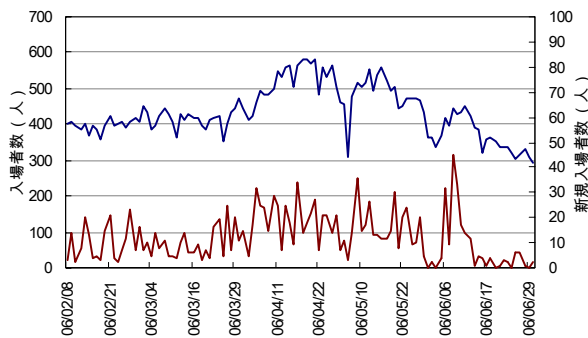


図-10 入場者数と新規入場者数推移（現場全体）

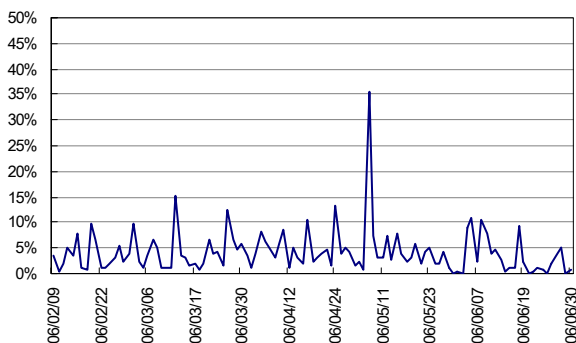


図-11 人員入替率の推移（現場全体：平均4%）

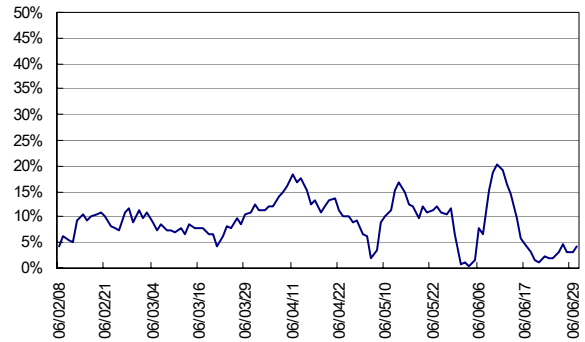


図-12 新規作業員率の推移（現場全体：平均9%）

(2) クレーム、瑕疵比率が高い工種の状況

一方、一般的にクレーム、瑕疵比率が高いとされる工種は、総じて人員入替率が高いことが分かった。工種固有の問題もあり、人の固定化は容易ではないが、「現場経営」というプロジェクトマネジメントにおいて、品質の高安定化を図るためには、人の固定化を目指すことが肝要と思われる。

図-13、図-14に造作大工工事（一次会社別）の入場者数および新規入場者数の推移と、人員入替率推移を示す。

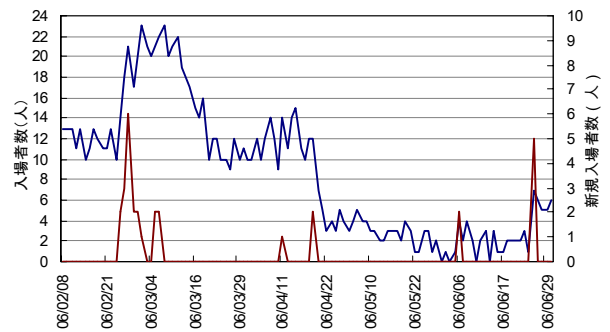


図-13 入場者数と新規入場者数推移（造作大工工事 A）

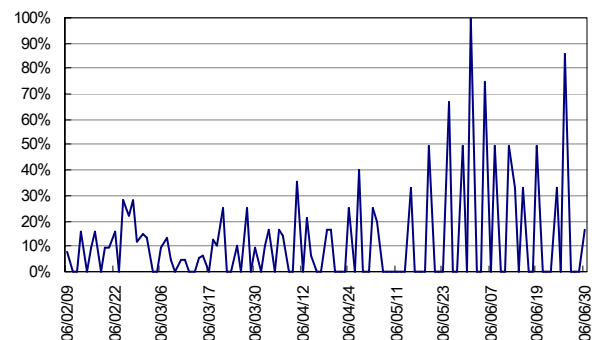


図-14 人員入替率の推移（造作大工工事 A）

図-15、図-16にタイル工事（一次会社別）の入場者数および新規入場者数の推移と、人員入替率推移を示す。

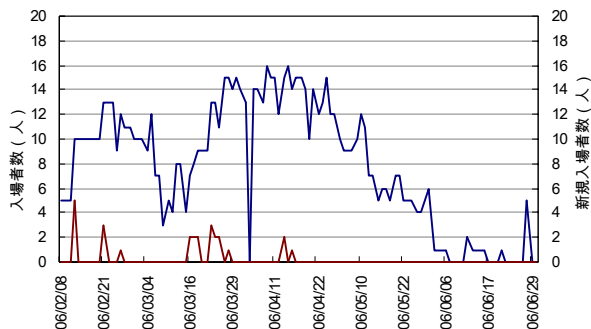


図-15 入場者数と新規入場者数推移 (タイル工事 B)

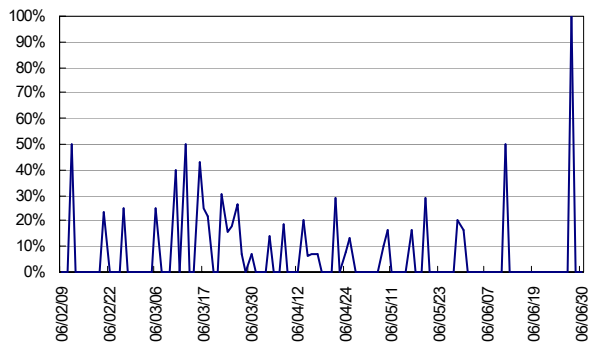


図-16 人員入替率の推移 (タイル工事 B)

図-17, 図-18 に防水・シール工事 (一次会社別) の入場者数および新規入場者数の推移と, 人員入替率推移を示す。

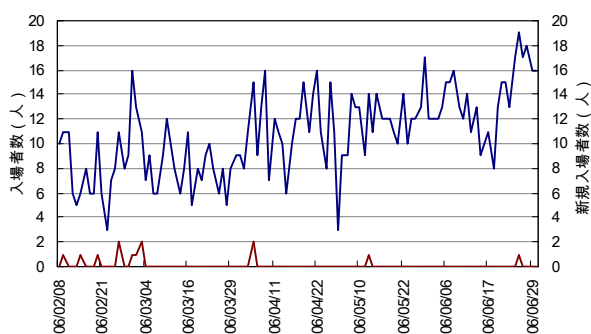


図-17 入場者数と新規入場者数推移 (防水・シール工事 C)

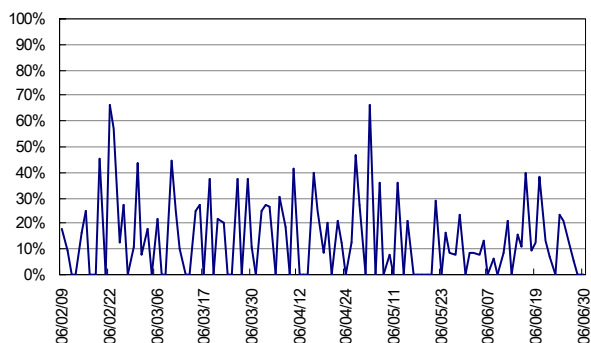


図-18 人員入替率の推移 (防水・シール工事 C)

(3) 導入効果

実務展開する過程では, 多くの課題に直面する。しかし, 運用上の壁は, 理想と現実とのギャップの証であり, このギャップを関係者間で協議しながら埋める作業が, 仕組み改善の基本となる。現時点での導入効果としては次のような事項があげられる。

- ① 施工に関する散在した情報が一元管理できるため, ゼネコン, 協力会社双方にとって, 書類作成・管理業務等の負荷が軽減される。
- ② 職人検索機能を利用することで, 過去の就労実績, 保有資格の把握等が容易となる。
- ③ 従来は経験的に把握していた協力会社別, 工種別等の労務量を, 正確なデータとして把握・共有できる。
- ④ 労務実績管理から得られる各種データを活用することで, 品質・コスト・安全等に起因するデータを現場ごとに収集・分析, 共有できる。

5. まとめ (今後の展開)

利益の根源, 信用度の確保・維持は, 基本的に現場の生産管理のなかにある。この生産管理の仕組みを継続的に見直し, 改善していかななくては, 技術開発成果 (構法開発等) を現場に適用しても, その効果が簡単に消滅しかねない。

施工管理プラットフォームは, 当社の基幹システムとして運用できるよう, 現在も機能を改善している。

科学的に事実をとことん掘り起こし, 施工プロセス上の問題を「見える化」して合理的な手を打つ。「理」が「利」を生む管理体制へのシフトを目指すための仕組み, それこそが施工管理プラットフォームの狙いである。

今後も, 現場規模の大小に関わらず, 段階的に全国展開を図る予定である。

参考文献

- 1) 大鐘大介: 施工管理プラットフォームの開発と今後の展開—量の管理から質の管理への転換を目指して, 月刊自動認識, 日本工業出版, 第21巻第7号, pp.21-25, 2008.6