

総合建設業の作業所における労務環境の動向と労務リスク対策

Transition and Risk Management of Construction Workers Environment in Large-Scale Building Projects

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 深谷 学 MANABU FUKAYA
 建築生産計画部 榎本 悠一 YUICHI ENOMOTO

本報告では、当社の建築工事作業所の労務データを用いて、時系列で年齢構成などの労務環境の動向を分析し、今後の予測を試みた。その結果、国における統計データと同様に当社内においても若手作業員の減少や高齢化の進展が見られ、今後労務起因の安全や品質に関するリスクは増加していく傾向にあることを確認した。

筆者らは、こうした労務リスクへの対応策の一つとして、人の身体に対する健康診断書のように、労務環境の電子データから労務上のリスクを事前に把握し対処する仕組みである「労務環境診断書」を提案した。さらに作業所長や管理部門担当者から意見聴取を行い、今後の作業所管理における診断書の有効性を確認した。

キーワード：労務環境、年齢構成、経験年数、技能レベル、施工体制、可視化

In this report, Time history of age composition and skills of construction workers were investigated by the workers' data on actual building projects, and future transition was predicted. As a result, it became clear that younger workers are decreasing in number and that the whole worker's average age is growing. And the result suggests that safety and quality in building projects might be spoiled year by year. As a measure against such risk, the authors devised the "construction workers environmental certificate" like as a medical certificate to man which predicts the risk of a building project by the data of workers environment. Questioners were also conducted for several building project leaders about the validity of the "construction workers environmental certificate" in order to ensure the effectiveness of the certificate.

Key Words: Construction Workers Environment, Age Composition, Years of Experience
 Skill Level, Construction Organization, Visualization

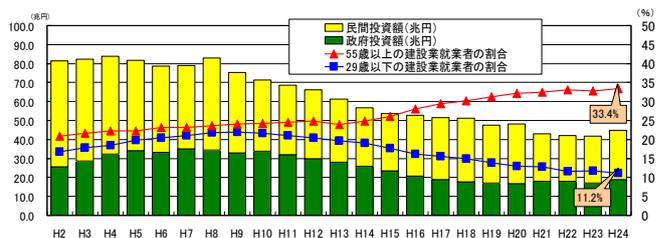
1. はじめに

建設市場の縮小に伴い、今後の建設業を担う若手の減少や高齢化¹⁾が進展している(図-1)。これは労働集約型産業である建設業にとって大きな課題であり、国や業界団体では、社会保険未加入問題への対処や優良技能者認定制度の導入など、建設技能者の処遇改善に向けた取り組みが実施され始めている。

このような中で当社では、専門工事会社の施工体制や、そこに所属する作業員の技能などの、作業所内の労務に関する環境(以下労務環境)を掌握する仕組みとして既報²⁾で報告した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、作業所での運用を続けてきた。本報告では、

「Foreman.net」の運用を通して蓄積された労務データを基に、建築工事の作業所における過去6年間の労務環境の動向と今後の予測について示す。また、今後の労務環境変化への対応策として、専門工事会社の施工体制としての技能レベルの可視化手法である「技能ポイント」を紹介し、労務上のリスクを事前に把握し対処する仕組みである「労務環境診断書」についての概要を示す。



※国交省「建設投資見通し」、総務省「労働力調査」より作成

図-1 建設投資と建設業就業者の年齢構成比率の推移

2. 労務環境の変化と今後の予測

(1) 分析対象の労務環境データ

表-1に今回の分析で対象とした作業所の概要を示す。いずれも東京・神奈川のH20.3からH25.12の約6年間に竣工した計20件の作業所である。集計対象としたデータは、「Foreman.net」により各作業所に提出された安全関係書類の作業員名簿に記載された全作業員である。なお分析に用いたデータは、当社の作業所のものであるため、必ずしも建設業全体の動向を表しているものではないが、実作業所のデータを用いており、より施工現場の実態に即した傾向が現れるものと考えている。

(2) 年齢構成の変化

図-2は、労務環境の変化を時系列にみるため、各作業所の竣工月時点での平均年齢と29歳以下および60歳以上の構成比率の推移を示したものである。平均年齢のグラフをみると作業所によってばらつきはあるが、6年間で3歳程度平均年齢が上昇している。年齢構成比率のグラフをみると図-1と同様に、29歳以下の若手が減少し、60歳以上の高齢者が増加する傾向が確認できる。特に29歳以下の若手は、6年間で約8%も減少しており年齢構成において全体の15%まで減少している。

図-3は、5年間の年齢構成の変化をみるため、作業所AのH20.3時点と作業所Q・RのH25.3時点で算出した作業員の年齢構成を示したものである。ここで作業所Q・Rの作業員は、双方の名簿の作業員から重複分を除いて合算したデータを用いている。図-3よりH20.3時点で20代と30代にピークのあった作業員が、5年後には30代と40代にシフトしている状況が確認できる。近年、作業所では労務不足が深刻化しているが、H25.3時点のグラフより主力年齢層は技能・体力ともに充実した30・40代が主体となっているため、労務不足を作業員の「質」が補い、何とか安全と品質の確保が成り立っている状況と推察することができる。

(3) 経験年数構成の変化と入職年齢分布

図-4は、各作業所の竣工月時点での、現職種に対する平均経験年数と経験年数5年未満の構成比率の推移を示したものである。平均経験年数のグラフをみると、平均年齢と同様に6年間で2年ほど上昇しており、年齢構成の影響で経験年数も増加したとみることができる。

経験年数5年未満の構成比率のグラフをみると、5年未満の作業員が全体に占める割合は、減少傾向にあることが分かる。ここでいう経験年数5年未満とは、一部離職者も含まれるが、各作業所の竣工月から過去5年間に

表-1 分析対象作業所の概要

作業所名	述べ床面積	地上階	地下階	住戸数	工期	着工	竣工	作業員数	備考
作業所A	191,397 m ²	52階	1階	1,481戸	36ヶ月	H17.04	H20.03	8,947人	超高層住宅2棟
作業所B	126,145 m ²	33階	1階	1,081戸	26ヶ月	H19.01	H21.03	7,280人	超高層住宅1棟
作業所C	48,614 m ²	38階	2階	365戸	27ヶ月	H18.10	H21.03	2,437人	超高層住宅1棟
作業所D	48,615 m ²	14階	1階	393戸	29ヶ月	H19.05	H21.09	2,925人	板状住宅5棟
作業所E	27,242 m ²	8階	1階	-	19ヶ月	H20.07	H22.01	4,197人	事務所
作業所F	77,491 m ²	31階	3階	570戸	30ヶ月	H19.10	H22.03	6,550人	超高層住宅2棟
作業所G	23,768 m ²	9階	1階	278戸	30ヶ月	H20.02	H22.07	2,009人	板状住宅6棟
作業所H	38,832 m ²	35階	1階	378戸	31ヶ月	H20.07	H23.01	3,566人	超高層住宅1棟
作業所I	4,484 m ²	5階	0階	63戸	16ヶ月	H21.11	H23.02	1,858人	板状住宅1棟
作業所J	25,660 m ²	14階	1階	265戸	23ヶ月	H21.04	H23.02	1,634人	板状住宅4棟
作業所L	15,282 m ²	10階	1階	128戸	25ヶ月	H20.12	H23.03	2,926人	板状住宅3棟
作業所M	127,793 m ²	33階	1階	1,089戸	30ヶ月	H20.09	H23.03	6,776人	超高層住宅1棟
作業所N	34,257 m ²	11階	1階	339戸	21ヶ月	H21.08	H23.04	3,459人	板状住宅4棟
作業所O	4,721 m ²	8階	0階	57戸	17ヶ月	H22.11	H24.02	894人	板状住宅1棟
作業所P	4,661 m ²	6階	1階	60戸	18ヶ月	H22.09	H24.03	850人	板状住宅1棟
作業所Q	31,076 m ²	7階	1階	278戸	16ヶ月	H23.07	H24.11	4,072人	板状住宅2棟
作業所R	6,747 m ²	11階	0階	80戸	18ヶ月	H23.06	H24.12	1,747人	板状住宅1棟
作業所S	52,374 m ²	5階	0階	-	10ヶ月	H24.05	H25.03	1,952人	物流倉庫
作業所T	124,878 m ²	14階	1階	1,249戸	28ヶ月	H23.07	H25.10	5,202人	板状住宅7棟
作業所U	13,651 m ²	12階	0階	181戸	19ヶ月	H24.06	H25.12	1,057人	板状住宅3棟

※主要構造は住宅がRC造、作業所EがCFT造、作業所SがS造。施工場所は東京都または神奈川県。

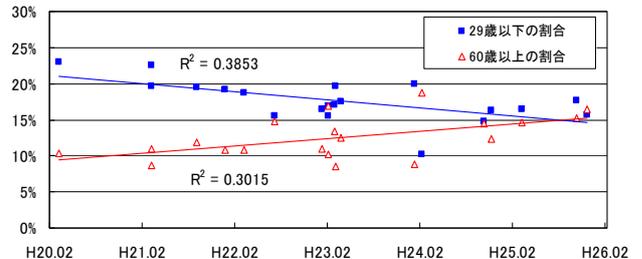
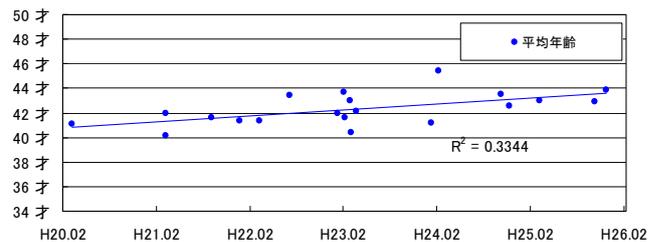


図-2 作業員の平均年齢と年齢構成比率の推移

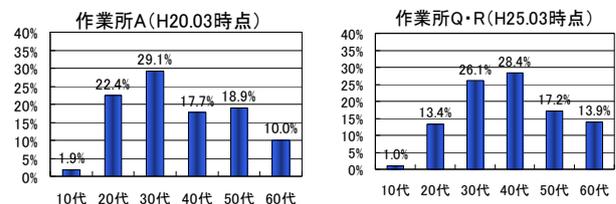


図-3 過去5年間の年齢構成の変化

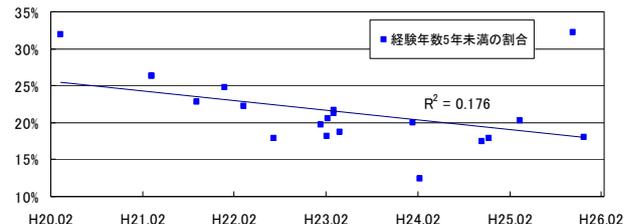
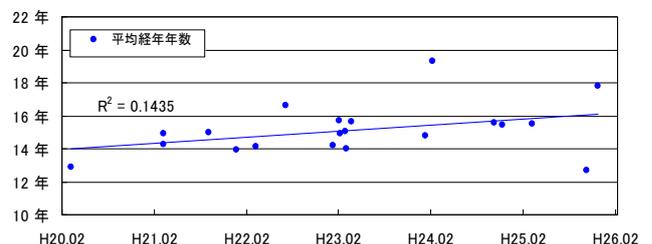


図-4 作業員の平均経験年数と経験年数構成比率の推移

入職したものとみなすことができるため、この変化には入職率の低下の影響が少なからず含まれている。

図-5は、図-3と同様に過去5年間の経験年数構成の変化を示したものである。これより経験年数5年未満の作業員が減少する一方で、経験年数10年以上の熟練作業員の割合が増加していることが分かる。

図-6は、図-5における経験年数5年未満の作業員の入職年齢分布である。H20.3時点、H25.3時点のいずれも幅広い年齢層の入職があり、中途入職者を受け入れる建設業の特性が現れている。また、図-5より5年間で、経験5年未満の作業員の割合は減っているが、入職年齢分布にはそれほど違いがみられなかった。若年層年齢分布に着目すると18歳をピークに、若年層の入職割合はほかの世代に比べて多いが、全体に占める割合が顕著に多いわけではない。

(4) 今後の中長期的な年齢構成の予測

図-3のH25.3時点の作業員データを基に、10年後・20年後の年齢構成を予測した。ここで予測値は、5年単位で経過に応じた年齢を加算し、70歳で離職する想定とし、そこに5年ごとに図-6に示す過去5年間に入職した経験5年未満の作業員を年齢分布に応じて加えて算出している。なお今回の予測は、中途離職者の影響を見込んでいないほか、入職年齢分布も一定の値を用いるなど、限られたデータによるものであり、あくまで参考として捉えていただきたい。

図-7に結果を示すが、図-3のH25.3時点に比べて10年後には40代・50代中心、20年後には50代・60代中心となり高齢化はますます進展している。この予測では、特に体力が必要な職種から支障をきたし、いずれ建設業自体が成り立たなくなってしまう。すでに国や業界団体が主導して若者の入職を促すための対策を進めているが、それに加えて各企業においても、さらなる技術革新や高齢者対応など、技術や管理面での戦略が必要と考える。

3. 施工体制の技能レベルの数値化

(1) 技能レベルの可視化手法

既報³⁾⁴⁾では、専門工事が組む施工体制の技能レベルを可視化する手法として、個々の作業員の「年齢」と「職種の経験年数」が技能レベルと関係すると位置づけ、その分布特性より図-8に示す4つの型に分類した。

このグラフが表現する施工体制の技能レベルを1つの数値に変換することができれば、作業所横断的な分析など多くの施工体制の技能レベルの比較や職種別の平均的な技能レベルをベンチマークとした管理が容易になる。

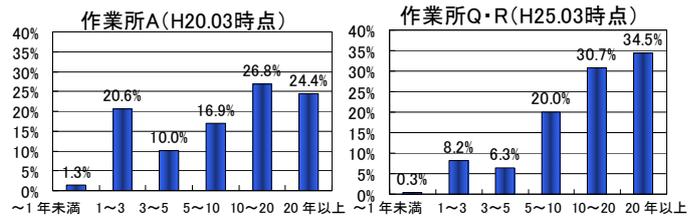


図-5 過去5年間の経験年数構成の変化

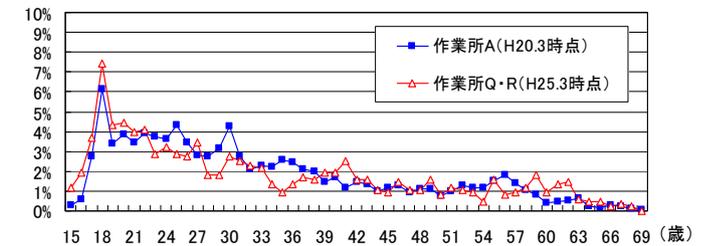


図-6 経験年数5年未満の作業員の入職年齢分布

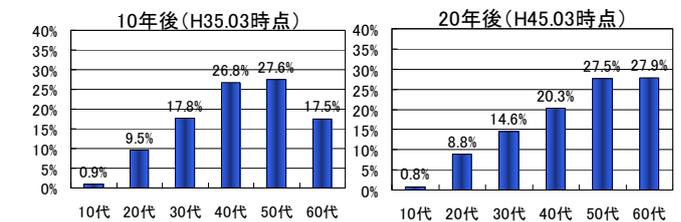


図-7 経験年数5年未満の作業員の入職年齢分布

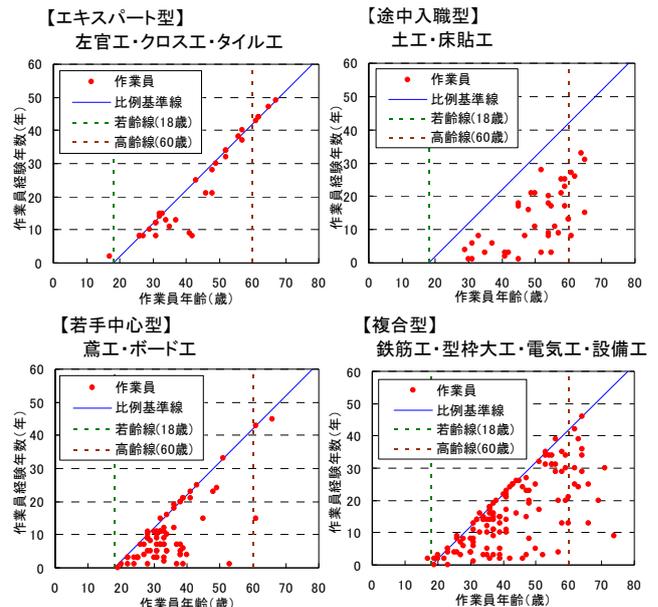


図-8 技能レベルの可視化（年齢と経験年数の関係）

そこで本章では、施工体制がもつ技能レベルを「技能ポイント」として数値化する手法⁵⁾を提案し、その検証と活用方法についてまとめる。

(2) 施工体制の技能レベルの技能ポイントへの変換

職種によって必要とされる技能レベルは異なるものの、いずれの職種においても図-8におけるエキスパート型は、その他の型に比べて熟練した作業員が相対的に多いため、作業員の入れ替わりなどに伴う品質や安全面の

リスクが小さい。これを踏まえて、以下のように施工体制の技能ポイントを算出した。図-9に施工体制の技能ポイント算出式を示す。

- ① 施工体制の技能ポイントに図-8における作業員分布の違いを反映させるため、作業員の年齢と経験年数によって値が変化する「個々の作業員の技能ポイント」を算出する。
- ② 個々の作業員の技能ポイントは、以下に述べる $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ の3つの技能変数を設定し、 α から β と γ を引いた値（ただし 0pt 以上）とする。
- ③ 経験年数に基づく技能変数 α ：経験年数とともに技能レベルが上がると想定し、基幹技能者の資格要件となる経験年数10年を上限として、値が増えるようにした変数。
- ④ 年齢に基づく技能低減変数 β ：ある一定年齢以上に高齢化が進むと徐々に技能レベルが低下すると想定し、高齢者とされる60歳を境に値が大きくなるように設定した変数。
- ⑤ 入職年齢に基づく技能低減変数 γ ：若い頃から同一職種に定着しているエキスパートな作業員集団の技能レベルを高く評価するため、およそ大卒の25歳から高齢の60歳を最大として、入職年齢が高齢になるにつれて値が大きくなるようにした変数。
- ⑥ ②～⑤より技能レベルの可視化グラフ上に、個々の作業員の技能ポイントを算出すると、図-10に示すように、最高 100pt、最低 0pt として、エキスパートな 100pt エリアを中心に、経験が浅く、高齢な作業員ほどポイントが下がる分布となる。
- ⑦ 施工体制全体の技能ポイントは、個々の作業員の技能ポイントの平均値として算出する。

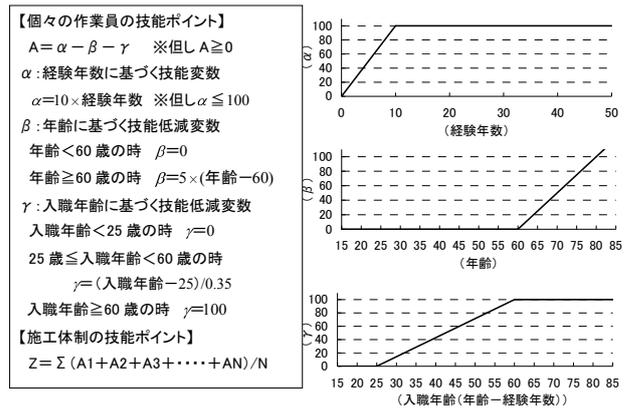


図-9 施工体制の技能ポイントの算出式

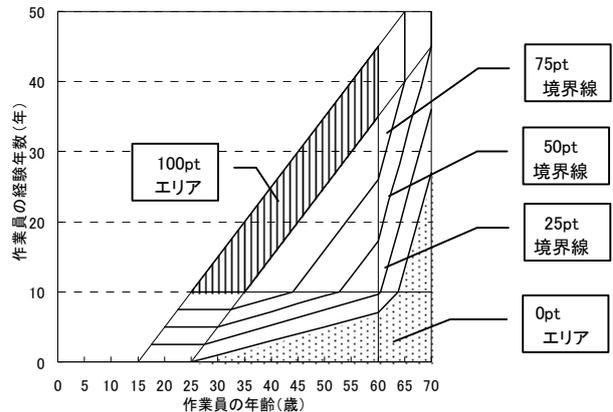


図-10 個々の作業員の技能ポイントの分布



図-11 職種別の技能ポイントの比較

(3) 職種別の技能ポイントの検証

図-11は、表-1の一部の作業所の作業員を対象に、職種別に技能ポイントを算出して比較したものである。図-11より、図-8でエキスパート型とされる職種が約80ptとなり一番ポイントが高く、60pt～75ptに若手中心型や複合型が位置し、途中入職型の職種が約50ptで一番ポイントが低い結果となった。このように図-8において職種に含まれる作業員全員の傾向をマクロにみた場合、経験が浅く、高齢の作業員が多い型ほど技能ポイントが低くなり、可視化した技能レベルの型の違いを技能ポイントの差として表すことができた。

(4) 技能ポイントの活用例

図-12に設備工の施工体制別の技能ポイント比較を示す。グラフ中で英字が同じ記号の施工体制は、一次会社

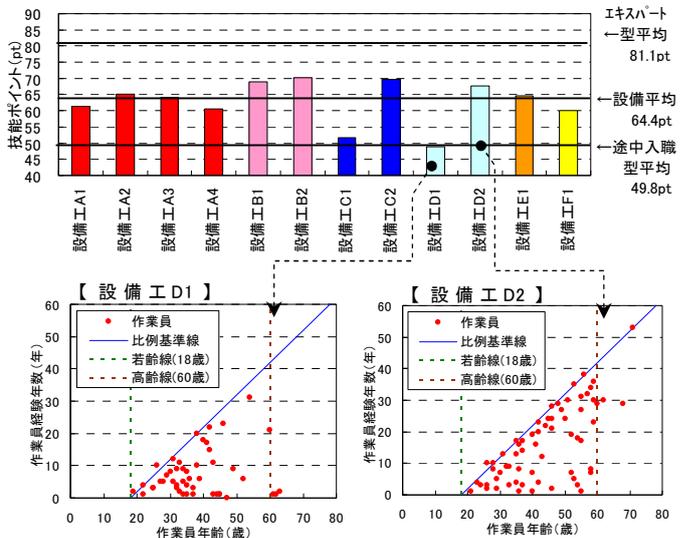


図-12 施工体制別の技能ポイントの比較 (設備工)

が同一であることを表している。図より、技能ポイントは施工体制ごとに49pt～70ptの範囲でばらついていることが分かる。また、同じ一次会社内で比較すると設備工AやBは作業所によって技能ポイントに大差がないのに対し、設備工CやDは大きく異なっていることが分かる。図中に、技能ポイントの大きく異なる設備工D1（49pt）と設備工D2（68pt）の技能レベルのグラフも示したが、経験年数10年以上の作業員の割合がポイントに影響している状況を確認できる。このように、技能ポイントを施工体制単位で算出した場合は、施工体制ごとの特性がポイントの高低となって表れるため、複数の施工体制を横断的に比較する場合に有効である。

また図中には、図-11で算出したエキスパート型、途中入職型、設備工の技能ポイントの平均値を示した。これらの技能レベルの型や職種別の技能ポイントをベンチマークとすることで、各々の作業所で専門工事が組む施工体制の技能レベルの良否を容易に判断することが可能となる。

4. 労務環境診断書による労務リスク対策

(1) 労務環境診断書構成

2章で示したように、労務環境の悪化に伴い、今後労務起因の安全や品質に関するリスクは、増加していく傾向にあると考えられる。そこで本章では、労務上のリスクを事前に把握し対処する仕組みとして構築した「労務環境診断書」について、その概要と作業所における効果の検証結果をまとめる。

人の身体に対する健康診断では、身体測定や血液などの検査結果を基に、病気（リスク）の可能性を受診者に通知する。これと同様に「労務環境診断書」では、施工体制台帳や作業員名簿といった労務環境の電子データを基に、通常の紙ベースの管理では把握が難しかった労務上のリスクの可能性を自動的に集計・可視化し、作業所または本支店管理部門へ通知することで、事故や瑕疵などを事前に「予防する」体制を構築することを目指している。本報告では、協力会社の技能の状況を可視化した「技能編」と、保険加入状況を可視化した「保険編」についてまとめる。

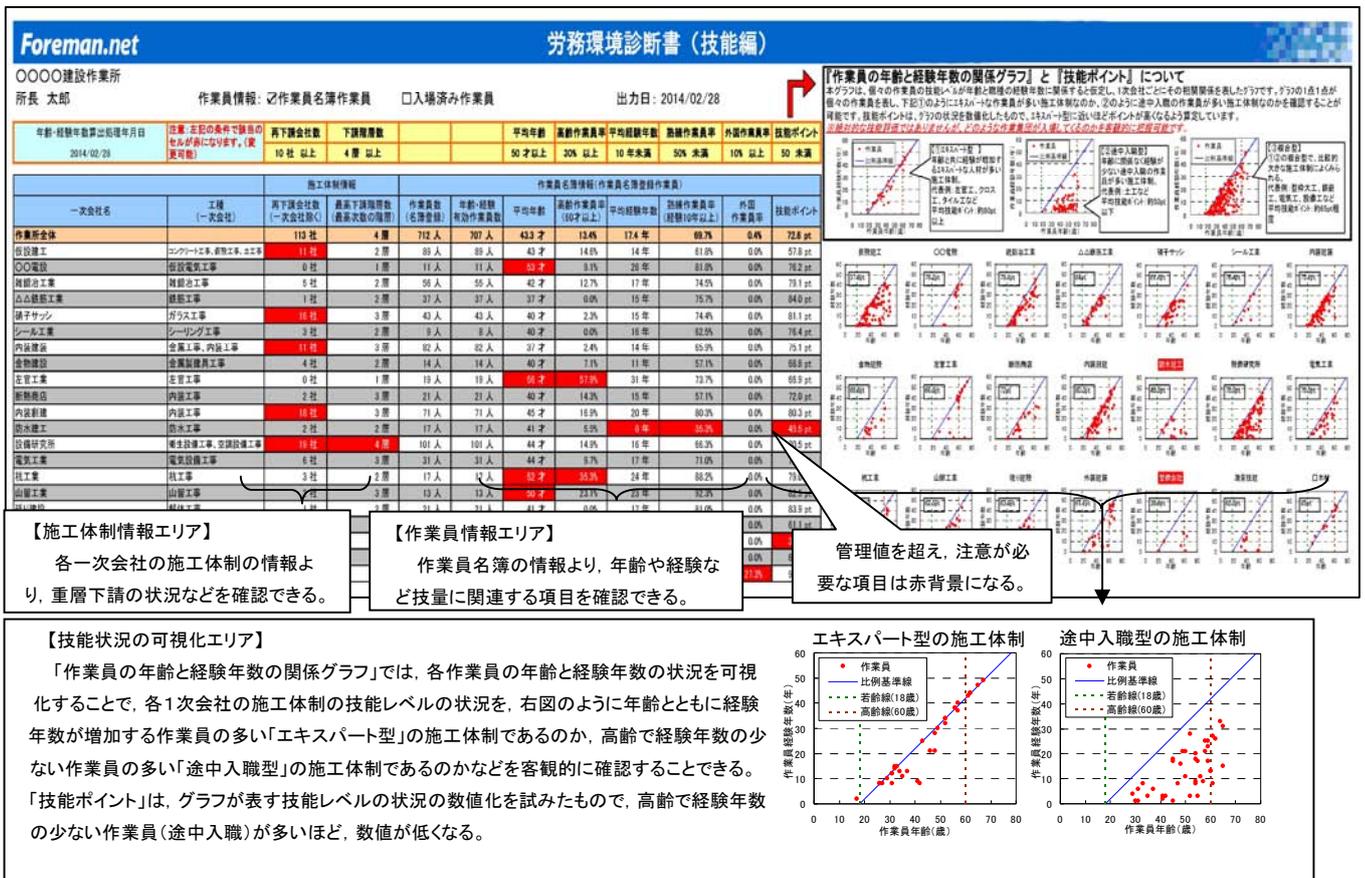


図-13 労務環境診断書（技能編）の概要

(2) 労務環境診断書（技能編）の概要

図-13に示す技能編の診断書では、作業所に提出された安全書類の情報を基に、各1次下請会社の施工体制としての技能に関する情報を集計・可視化している。

「施工体制情報エリア」では、再下請会社数や最高下請回数によって、各社の重層下請の状況を確認できる。

「作業員情報エリア」では、平均年齢や60歳以上の高齢作業員の割合といった年齢に関する項目や、平均経過年数や経験10年以上の熟練作業員の割合といった職種の経験年数に関する項目に加え、今後増加が見込まれる外国作業員の割合を確認できる。また、診断書には表-2に示す管理値を設け、注意が必要な部分を赤背景にして作業所担当者の目に留まるように配慮した。

診断書の右側の「技能状況の可視化エリア」では、3章で示した技能レベルの可視化グラフ（作業員の年齢と経験年数の関係）と、技能レベルの数値化である「技能ポイント」を掲載している。

(3) 労務環境診断書（保険編）の概要

図-14に示す保険編の診断書（1次会社部分のみ抜粋）では、社会保険3項目（健康保険・厚生年金保険・雇用保険）の未記入を含む保険加入状況の概略を、1次会社・1次を除く再下請会社・全下請に含まれる作業員に分けて集計している。さらに、作業所担当者が保険の状況をすばやく判断できるように○△×の3段階で示すなど表示に配慮した。

(4) 労務環境診断書の効果の検証

労務環境診断書の効果把握のため、「Foreman.net」の運用経験のある作業所長10名と支店管理部門の4名に対し関連する作業所の診断書を配布し、診断書の意見聴取を行った。得られた診断書の効果に関する参考意見を以下にまとめる。

- ① 協力会社の各社の特性を知り、きめ細かな指導と管理をする上で、重要な情報と考える。（現場監督は、協力会社を横並びで見る時間がない。）
 - ② 特に注意が必要な高齢作業員、外国人労働者などの管理には便利かと思う。
 - ③ 協力会社の「質」がある程度判断できる。
 - ④ 社会情勢の流れから「保険編」は是非必要である。
 - ⑤ 現状の労務事情では、協力会社の選別が難しく、このデータベースを元に取り捨選択する余裕がない。一方、調達管理資料としては一定の判断材料になる。
 - ⑥ 鉄筋工などでは応援が常態化しており、協力会社選定の判断材料とすることは難しい。
- 上記より、協力会社の労務環境を客観的かつ横断的に

把握するための情報として、診断書が有効である可能性を確認することができた。特に支店管理部門は、保険編への関心が高く、元請責任としての下請への保険加入指導への活用に期待する声が上記以外にもあった。一方で、労務不足を背景に、現状では協力会社の選定に関する厳しい状況が伺えるが、今後、総合建設業としては中長期的な視点で適切に技能者の能力を判断し、処遇改善に繋げていくことが重要であると考えている。

表-2 労務環境診断書（技能編）の管理項目と管理値

	管理項目	管理項目の内容	管理値
施工体制情報	再下請会社数	1次配下の下請会社数	10社以上
	最高下請階層数	最高次数の下請階層数	4層以上
	平均年齢	作業員の平均年齢	50歳以上
作業員情報	高齢作業員率	60歳以上の高齢者の割合	30%以上
	平均経過年数	作業員の平均経過年数	10年未満
	熟練作業員率	経験年数10年以上の作業員の割合	50%未満
	外国作業員率	外国作業員の割合	10%以上
	技能ポイント	技能レベルの状況の数値化 (エキスパート型:約80pt、途中入職型:約50pt)	50pt未満

1次会社名	保険状況	健康保険 加入状況	健康保険		厚生年金保険		雇用保険		
			健康保険 加入状況	事業所 整理番号	組合名	厚生年金 加入状況	事業所 整理番号	雇用保険 加入状況	事業所 整理番号
A社	○	加入	加入	05-74714	加入	55-745475	加入	4201-008723-1	
B社	○	加入	加入	41-14712052	全国健康保険協会	加入	56-1512052	加入	40301125368
C社	△	加入	加入					未加入	
D社	×	未入力	未入力			未入力		未入力	

図-14 労務環境診断書（保険編）の概要（1次会社部分）

(5) 労務環境診断書の今後の展開

今後の本運用では、多くの作業所の診断を継続的に実施することになるため、自動的に診断書を配布する機能や、健康診断と同様に診断結果のコメントを自動生成する機能など、システム改善が必要になる。またユーザーの利便性向上のためには、「資格編」や「応援編」などの診断書の種類拡張や、日々の労務環境の変化を確認できるように、新たに入場した会社や前回の診断書との差分を把握しやすいようにする必要がある。さらに運用面における対策としては、労務環境診断書がこれまでに無い新しい仕組みであるため、診断書の運用方法をしっかり制度化して推進していくことが重要であると考えている。

5. おわりに

本報告で示した知見を以下にまとめる。

- ① 当社作業所の過去数年間の労務環境の動向として、若手作業員の減少や高齢化の進展を確認し、今後高齢

化のさらなる進展によって労務起因の安全・品質に関するリスクが増加していく傾向があることを確認した。

- ② 労務環境を把握する方法として、施工体制が持つ技能レベルを1つの数値として表す手法（技能ポイント）を示し、多くの施工体制の横断的な比較など労務リスク管理に活用できることを示した。
- ③ 今後の労務環境悪化への対応策として、労務上のリスクを事前に把握する仕組みである「労務環境診断書」を提案し、作業所管理における診断書の有効性を確認した。

謝辞：本研究を行うに当たり芝浦工業大学蟹澤宏剛教授に貴重なアドバイスをいただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 蟹澤宏剛, 秋山哲一, 岩松準: 技能労働者の処遇に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, Vol.74, No.640, pp.1419-1424, 2009.7
- 2) 大鐘大介, 手塚慎一, 戸倉健太郎 ほか: 施工管理プラットフォーム「Foreman.net」の開発, 三井住友建設技術研究所報告, Vol.6, pp.179-184, 2008.11
- 3) 手塚慎一, 蓮尾孝一, 戸倉健太郎 ほか: 品質や安全面のリスク低減を目的とした労務環境の可視化・分析, 三井住友建設技術研究所報告, Vol.10, pp.115-120, 2012.11
- 4) 手塚慎一, 蟹澤宏剛, 戸倉健太郎 ほか: 総合建設業の建築工事作業所における労務環境に関する研究 作業員個人の集合体として捉えた労務環境の可視化と分析, 建築生産シンポジウム, Vol.27, pp.85-92, 2011.7
- 5) 手塚慎一, 蟹澤宏剛, 戸倉健太郎 ほか: 総合建設業の建築工事作業所における労務環境に関する研究 その2: 工法, 工程による労務環境への影響, 建築生産シンポジウム, Vol.28, pp.103-108, 2012.7